



Original/*Obesidad*

# Efecto de un programa de actividad física y alimentación saludable aplicado a hijos y padres para la prevención de la obesidad infantil

Ximena Díaz Martínez<sup>1</sup>, Carmen Mena Bastías<sup>1</sup>, Carlos Celis-Morales<sup>2</sup>, Carlos Salas<sup>3</sup> y Pedro Valdivia Moral<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Bío-Bío. Grupo Investigación Calidad de Vida y Estilos de Vida Saludable, Departamento Ciencias de la Educación, Chillán, Chile. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Nutrición Humana. Instituto de Medicina Celular & Instituto de Envejecimiento y Salud. Universidad de Newcastle, Newcastle upon Tyne, Reino Unido. <sup>3</sup>Departamento de Educación Física. Facultad de Educación. Universidad de Concepción. Concepción, Bío-Bío. Chile. <sup>4</sup>Universidad de Granada, Facultad de Educación, España.

## Resumen

**Introducción:** las intervenciones orientadas a la formación de estilos de vida saludable en edades tempranas podría ser una herramienta eficaz para reducir los niveles de obesidad en escolares.

**Objetivo:** evaluar el efecto de una intervención en alimentación y actividad física (AF) en la reducción de la obesidad en escolares.

**Métodos:** un total de 312 escolares participaron en esta intervención, la cual se aplicó durante cinco meses. Se desarrollaron talleres para la familia y los niños con material educativo basado en guías alimentarias chilenas, en conjunto con 45 minutos diarios de AF. El estado nutricional fue evaluado con el International Obesity Task Force. Los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física fueron evaluados mediante la aplicación de cuestionarios.

**Resultados:** el Índice de Masa Corporal (IMC) disminuyó significativamente post intervención (-0,2 kg.m<sup>-2</sup>); al analizar estos resultados por sexo, solo los varones presentaron una reducción significativa (-0,3 kg.m<sup>-2</sup>). Resultados similares fueron observados para el perímetro de la cintura en varones (-0,4 cm). No obstante, al analizar el efecto de la intervención en aquellos escolares con sobrepeso u obesidad preintervención se observaron cambios significativos en el IMC, los cuales fueron asociados a cambios en la alimentación y los niveles de actividad física.

**Conclusiones:** las intervenciones multidisciplinarias aplicadas a escolares del primer ciclo de enseñanza básica son efectivas a la hora de reducir los niveles de IMC e incrementar los niveles de actividad física y la calidad de la alimentación en escolares con sobrepeso u obesidad.

(Nutr Hosp. 2015;32:110-117)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.9122

Palabras clave: *Obesidad. Intervención. Actividad física. Dieta.*

**Correspondencia:** Ximena Díaz Martínez.  
Facultad de Educación y Humanidades.  
Departamento Ciencias de la Educación.  
Universidad del Bío-Bío.  
Chillán (Chile).  
E-mail: xdiaz@ubiobio.cl

Recibido: 15-IV-2015.  
Aceptado: 27-IV-2015.

## EFFECT OF A HEALTHY EATING AND PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTION PROGRAM ON CHILDHOOD OBESITY

### Abstract

**Background:** interventions aiming to develop healthy lifestyle behaviours at early age could be an effective way of reducing childhood obesity.

**Aims:** to evaluate the effect of a dietary and physical activity intervention on reducing childhood obesity.

**Methods:** 312 students took part on this 5 month intervention study. The intervention included dietary talk delivered to children and their parents in addition to 45 minutes of daily physical activity modules. Nutritional status was assessed using the Obesity Task Force criteria. Changes in dietary behaviours and physical activity were assessed using questionnaires administered to the parents.

**Results:** body mass index decreased significantly post intervention (-0.2 kg.m<sup>-2</sup>), however, this reduction was driven by boys (-0.3 kg.m<sup>-2</sup>). Similarly, waist circumference shows a significant reduction in boys (-0.4 cm) but not girls. Children with overweight or obesity shows greater reductions in obesity-related traits, which were related to changes in dietary and physical activity post interventions.

**Conclusions:** multidisciplinary interventions applied to children between 5 and 7 years old are effective on reducing body mass index and improving dietary and physical activity behaviours in overweight and obese children.

(Nutr Hosp. 2015;32:110-117)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.9122

Key words: *Obesity. Intervention. Physical activity. Diet.*

## Abreviaturas

AF: Actividad Física.  
CESFAM: Centros de Salud Familiar.  
CFA: Cuestionario de Frecuencia Alimentaria.  
DEM: Dirección de Educación Municipal.  
ECVs: Enfermedades cardiovasculares.  
IMC: Índice de Masa Corporal.  
INTA: Instituto Nacional de Tecnología de los Alimentos.  
IOTF: Internacional Obesity Task Force.  
OMS: Organización Mundial de la Salud.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que más de 1,9 y 2,6 millones de muertes en el mundo se atribuyen a niveles insuficientes de Actividad Física (AF) y obesidad, respectivamente<sup>1,2</sup>. Si bien la adopción de estilos de vida saludable, tales como la práctica de AF regular y una alimentación saludable, podría reducir aproximadamente un 60-80% el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (ECVs)<sup>2</sup>, los niveles de obesidad y la inactividad física en la población siguen en aumento<sup>1,2</sup>. Actualmente un 31% de la población adulta a nivel mundial es físicamente inactiva<sup>3</sup> y 1,4 billones presentan algún nivel de sobrepeso u obesidad<sup>4</sup>. Lamentablemente, estas cifras no solo afectan a la población adulta sino también a la infantil. Los niveles de exceso de peso en población infantil han incrementado considerablemente durante las últimas tres décadas<sup>5</sup>. La OMS estima que más de 42 millones de niños menores de 5 años presentaban algún nivel de sobrepeso u obesidad niveles que se han duplicado o triplicado desde 1970 a la fecha en países como Reino Unido, Brasil, Estados Unidos y Chile, entre otros<sup>4,5</sup>. Si bien la niñez y adultez son etapas que podrían considerarse diferentes, hay evidencia que señala que aquellos niños que han sido obesos durante la infancia tienen un mayor riesgo de desarrollar ECVs en su vida adulta<sup>6,7</sup>.

La prevalencia obesidad infantil en Chile (2013) alcanzó un 23,7% en escolares menores de 6 años, aumentando a un 50,9% si se considera sobrepeso y obesidad conjuntamente<sup>8</sup>. Debido a esta realidad se han establecido metas sanitarias para la reducción de los niveles de obesidad, esperando que en la población menor de 6 años no supere el 8,6% en 2020<sup>9</sup>. En este sentido, se han realizado intervenciones en el país que han tratado de promover la práctica de la AF y los hábitos alimentarios con resultados diversos<sup>10,11,12</sup>.

Estos antecedentes ponen de manifiesto el escenario actual en Chile, y principalmente la realidad de la población escolar. Destacando que intervenciones en los centros educativos, orientadas a la promoción de estilos de vida saludable en edades tempranas, son necesarias para ayudar a lograr las metas sanitarias

establecidas por el Gobierno de Chile en relación a la obesidad infantil. Por ello, el **objetivo de este estudio** fue evaluar el efecto de una intervención en alimentación y actividad física (AF) en la reducción de obesidad en escolares.

## Metodos

### *Diseño del estudio*

Este estudio corresponde a un estudio de intervención no randomizado en escolares de ocho escuelas básicas de la comuna de Chillán. Por exigencia de la autoridad municipal, no se pudo contar con escuelas control por considerarlo discriminatorio. Los establecimientos fueron recomendados por la Dirección de Educación Municipal (DEM) y los Centros de Salud Familiar (CESFAM), ya que estos establecimientos colaboran activamente en las iniciativas que se les proponen, de esta manera el equipo directivo y profesores de estas escuelas consintieron su participación activa. Estos centros fueron intervenidos de marzo a noviembre del año 2011, incluye las reuniones de coordinación, toma de datos pre y post intervención.

### *Sujetos*

Participaron en el estudio todos los escolares de 5 a 7 años de edad que cursaban kínder y primero básico en las ocho Escuelas recomendadas por las Instituciones Municipales, quedando una muestra para este estudio de n=312 escolares. Se decidió aplicar el programa en este rango de edad porque en este periodo los niños son más sensibles a la creación de hábitos<sup>13,14,15</sup>. Posteriormente, en reuniones de apoderados se explicó a las familias la propuesta de trabajo, las evaluaciones y cuestionarios mediante los que se recogería la información. Sin haber objeciones, se procedió a la lectura y solicitud de firma del consentimiento informado, para desarrollar el programa y tomar las mediciones a sus hijos/as. Se destaca que el proceso desarrollado en la investigación se lleva a cabo bajo las normas éticas de la declaración de Helsinki<sup>16</sup>.

### *Programa de intervención*

El programa de intervención fue dirigido a los escolares y a los padres de familia, y tuvo tres componentes: a) Taller educativo en alimentación para escolares y familia b) Talleres de AF recreativa para escolares, c) Talleres educativos en alimentación y formas de buena crianza para los padres de familia, estos se implementaron simultáneamente.

a) Alimentación saludable: Se desarrollaron talleres durante las reuniones de Padres y Apoderados,

una en cada mes, cinco en total, estas fueron realizadas por Nutricionistas y Trabajadoras Sociales, se enseñaron conocimientos y habilidades para consumir alimentos saludables en la escuela, en el hogar y en actividades familiares, lo anterior con material educativo especialmente elaborado para ellos de acuerdo a las normas para la población chilena. Con los escolares se usó un disco compacto interactivo con alimentos animados, quienes durante aproximadamente 10 minutos proporcionaban información nutricional e interactuaban con los escolares mediante preguntas relativas a cada sesión, el profesorado mediaba en estas sesiones, consultando a qué tipo de alimento (saludable o no) correspondía el ítem señalado, los niños respondían juntos sí o no; de acuerdo a la respuesta, este alimento se enviaba al canasto de la basura o a una fuente para guardar alimentos.

Se trabajó con conceptos de alimentación saludable con actividades prácticas, se entregaron mensajes para mejorar la alimentación y también se realizaron presentaciones en Power point a las familias sobre el tema.

b) AF: Las sesiones de AF fueron dirigidas a los escolares y fuera de las clases habituales de Educación Física, estas se implementaron los cinco días de la semana durante 45 minutos, tres días fueron realizados por estudiantes de los últimos años de la carrera de Educación Física, quienes se capacitaron para desarrollarlas, de esta forma las sesiones fueron planificadas resguardando un trabajo más uniforme y de calidad.

Cada una de ellas contemplo: un calentamiento en base a juegos lúdicos, seguidos de la parte principal de la clase donde se desarrollaban juegos o actividades que elevaran el gasto energético de los escolares, por lo que se trabajaban cualidades como: resistencia, velocidad, agilidad y fuerza, se finalizaban las sesiones con una vuelta a la calma, donde tomaba protagonismo las actividades de respiración, estiramientos, entre otros, así también recomendaciones sobre el consumo de agua y los alimentos saludables.

Los dos días en que las profesoras de cada curso realizaban sus clases, utilizaron el CD interactivo que se creó para ser usado dentro de la sala de clases, este tenía un personaje especialmente para esta intervención: "Robotin" en versión dama y varón, la sesión se iniciaba cuando la profesora los motivaba para ponerles un nombre a estos dos personajes y continuaba con las actividades físicas que ocupaban materiales que estaban disponibles dentro de la sala: sillas, mesas, mochilas entre otros, esta actividad duraba entre 30 a 40 minutos. La profesora cumple aquí un papel de animación, motivación. Durante estos meses se realizaron supervisiones, en base a una calendarización. Durante la fase de intervención se realizaron cuatro eventos que tenían como meta reunir en actividades recreativas y alimentación saludable a todos los niños/as, familia y profesorado de los establecimientos educacionales involucrados.

### *Recolección de datos*

a) Antropometría: Se registraron datos de peso, talla y circunferencia de cintura de todos los escolares, utilizando protocolos estandarizados. Para la determinación del peso se utilizó una balanza digital modelo SECA 813, con una precisión de 100 gramos. La medición de la talla se realizó con un tallímetro modelo SECA 217 con una precisión de 0,1 centímetros. Estas mediciones fueron realizadas por un equipo de nutricionistas entrenadas en la aplicación de las evaluaciones, esto permitió definir el IMC, con el cual se procedió a determinar el estado nutricional del escolar utilizando los nuevos valores de corte sugeridos por el Internacional Obesity Task Force (IOTF, 2012)<sup>17</sup>.

b) Calidad de la Alimentación: Se utilizó el Cuestionario de Frecuencia Alimentaria (CFA) que cuenta con 31 ítems. Dicho cuestionario cumple con los requisitos de diseño y validación en el trabajo de Bisiet al.,<sup>18</sup>. En este instrumento, se entiende como: a) Alta calidad de alimentación cuando la puntuación es igual o superior a 7 puntos; b) Media, cuando la puntuación es de 4 a 6 puntos y; c) Baja, si el puntaje es igual o menor de 3 puntos. Los cuestionarios fueron aplicados por un equipo de evaluadores entrenados mediante entrevista individual al representante de la familia o cuidador, dado que los niños a esta edad no saben leer y escribir.

c) Actividad Física: Para medirla se utilizó el cuestionario sobre AF del Instituto Nacional de Tecnología de los Alimentos (INTA), que tiene el propósito de evaluar la AF habitual de un niño durante la semana (lunes a viernes). Las actividades del fin de semana no se consideran por ser muy irregulares. Dicho cuestionario fue diseñado y validado por Godard et al.,<sup>19</sup> obteniendo los criterios necesarios para su validación. El cuestionario contiene 5 categorías: (1) Horas diarias acostado; (2) Horas diarias de actividades sentadas; (3) Número de cuerdas caminadas diariamente; (4) Horas diarias de juegos recreativos al aire libre, y (5) Horas semanales de ejercicios o deportes programados. Cada categoría tiene un puntaje de 0 a 2, de tal forma, que el puntaje del cuestionario puede variar entre el total va de 0 a 10 puntos. La clasificación que otorga este cuestionario es de AF: a) nivel de AF Buena, con un (puntaje  $\geq 7$  puntos); b) nivel de AF Regular, nivel puntaje  $< 7$  y  $> 3$  puntos) de AF si el puntaje es menor de 7 y mayor a 3 puntos y; c) nivel de AF Baja, (puntaje  $\leq 3$  puntos). Para su aplicación, una Educadora de Párvulos y Profesora de Educación Física fueron entrenadas. Estas evaluaciones fueron realizadas al inicio y al final de la intervención.

### *Análisis estadísticos*

Para realizar el análisis se consideraron como criterio de inclusión la asistencia a todas las sesiones del programa de AF y a las de medición y toma de datos.

La información se presenta como promedio y desviación estándar para variables continuas y como frecuencia absoluta y porcentaje para variables categóricas. La distribución normal de variables de tipo continua se analizó mediante el test de Anderson-Darling. Diferencias entre pre y post intervención para variables continuas fueron analizadas mediante la prueba de t-test para muestras pareadas y Chi-Cuadrado para variables de tipo categóricas. El nivel de significancia usado fue  $\alpha=0,05$ .

## Resultados

De 312 escolares evaluados pre intervención un 2% no fue evaluado post-intervención. Las razones de no participación obedecen a que el alumno estaba ausente durante el día de la evaluación o cambió de establecimiento educacional. Respecto a los resultados sociodemográficos, la edad promedio del grupo fue 6,1 años, y un 48% de los escolares que participaron eran niñas (Tabla I). Las características de los escolares pre-intervención han sido descritas en extenso por Diaz y cols<sup>20</sup>.

Post-intervención se observó un aumento significativo en peso corporal (+1,2 kg) y estatura (+3,4 cm)

en el grupo intervenido. Resultados similares fueron observados en damas y varones (Tabla I). Si bien el IMC disminuyó significativamente post intervención (-0,2 kg.m<sup>-2</sup>), al analizar estos resultados por sexo, solo varones presentaron una reducción significativa (-0,3 kg.m<sup>-2</sup>). Resultados similares fueron observados para perímetro de cintura en varones (-0,4 cm) (Tabla I).

En relación a los cambios en el estado nutricional, si bien se observaron una reducción en la prevalencia de obesidad en el grupo total (-5,2%), en damas (-6,2%) y en varones (-4,4%), estas diferencias no fueron significativas (Tabla I). La prevalencia de bajo peso se redujo a cero post intervención, aunque solo 4 escolares presentaron bajo peso pre intervención (datos no presentados).

Al evaluar cambios en la conducta alimenticia post intervención se observaron reducciones significativas en la prevalencia de escolares con baja calidad alimentaria (-22,5%), y un aumento significativo en la prevalencia de escolares con calidad alimentaria regular (+6,3%) y buena (+16,3%) (Tabla II). Al analizar los efectos de la intervención según sexo, se observaron cambios similares para damas y varones (Tabla II). En relación a cambios en niveles de AF, se observaron mejoras significativas en todas las categorías y para

**Tabla I**  
Características antropométricas pre y post intervención según sexo

| Variable                          | Damas+Varones (n=306) |                       |         | Damas (n=145)         |                       |         | Varones (n=161)       |                       |         |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|---------|
|                                   | Pre                   | Post                  | p       | Pre                   | Post                  | p       | Pre                   | Post                  | p       |
| Edad (años)                       | 6,1±0,7               | --                    | --      | 6,01±0,7              | --                    | --      | 6,1±0,7               | --                    | --      |
| Talla (m)                         | 115,8±6,0             | 119,2±6,1             | <0,0001 | 115,2±6,2             | 118,4±6,0             | <0,0001 | 116,4±5,9             | 120,0±6,0             | <0,0001 |
| Peso (cm)                         | 23,9±4,9              | 25,1±5,1              | <0,0001 | 23,7±5,1              | 24,9±5,3              | <0,0001 | 24,1±4,8              | 25,1±4,8              | <0,0001 |
| IMC (kg.m <sup>-2</sup> )         | 17,7±2,6              | 17,5±2,5              | 0,022   | 17,7±2,7              | 17,6±2,7              | 0,595   | 17,7±2,5              | 17,4±2,4              | 0,018   |
| IMC <sub>z</sub>                  | 0,02±0,5              | 0,01±0,6              | 0,921   | 0,006±0,08            | -0,05±0,09            | 0,116   | -0,005±0,07           | -0,04±0,08            | 0,333   |
| Perímetro Cintura (cm)            | 57,9±6,1              | 57,7±5,8              | 0,299   | 57,2±5,9              | 57,3±5,7              | 0,238   | 58,5±6,3              | 58,1±5,9              | 0,016   |
| <i>Estado Nutricional (IOTF)*</i> |                       |                       |         |                       |                       |         |                       |                       |         |
| Peso normal n(%)                  | 56,5<br>(50,8 a 62,0) | 60,4<br>(54,8 a 65,8) | 0,664   | 53,8<br>(45,6 a 61,7) | 54,4<br>(46,4 a 62,3) | 0,812   | 59,0<br>(51,1 a 66,4) | 65,8<br>(58,0 a 72,8) | 0,388   |
| Sobrepeso n(%)                    | 23,5<br>(19,0 a 28,6) | 24,8<br>(20,3 a 29,9) | 0,585   | 24,8<br>(18,4 a 32,5) | 30,3<br>(23,5 a 38,0) | 0,345   | 22,3<br>(16,5 a 29,4) | 19,8<br>(14,3 a 26,8) | 0,827   |
| Obeso n(%)                        | 19,9<br>(15,8 a 24,8) | 14,7<br>(11,1 a 19,1) | 0,230   | 21,3<br>(15,4 a 28,8) | 15,1<br>(10,2 a 21,8) | 0,418   | 18,6<br>(13,3 a 25,4) | 14,2<br>(9,6 a 20,6)  | 0,374   |

Datos presentados como promedio ± desviación estándar para variables continuas, y Prevalencia (95% IC) para variables categóricas.

\*Estado nutricional fue estimado utilizando los valores de corte del IOTF<sup>17</sup>. Diferencias significativas entre pre y post test para variables continuas fueron estimadas mediante t-test para muestras pareadas. Diferencias en las prevalencias de estado nutricional pre y post test fueron estimadas mediante la prueba de Chi-cuadrado. \*Puntaje z o estandarizado se indica como IMC<sub>z</sub>

**Tabla II**  
Calidad alimentaria y niveles de AF pre y post intervención según sexo

| Calidad alimentaria | Damas + Varones       |                       |         | Damas                 |                       |         | Varones               |                       |         |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|---------|
|                     | Pre-test              | Post-test             | p       | Pre-test              | Post-test             | p       | Pre-test              | Post-test             | p       |
| Baja                | 28,2<br>(22,4 a 34,8) | 5,7<br>(3,2 a 9,9)    | <0,0001 | 25,8<br>(17,8 a 35,7) | 7,5<br>(3,6 a 15,0)   | <0,0001 | 30,1<br>(22,3 a 39,2) | 4,3<br>(1,7 a 10,0)   | <0,0001 |
| Media               | 11,4<br>(7,7 a 16,6)  | 17,7<br>(13,0 a 23,5) | 0,016   | 10,7<br>(5,8 a 19,0)  | 19,3<br>(12,4 a 28,8) | 0,026   | 12,0<br>(7,2 a 19,5)  | 16,3<br>(10,6 a 24,3) | 0,227   |
| Alta                | 60,2<br>(53,4 a 66,7) | 76,5<br>(70,2 a 81,8) | <0,0001 | 63,4<br>(53,1 a 72,6) | 73,1<br>(63,0 a 81,2) | 0,090   | 57,7<br>(48,4 a 66,5) | 79,3<br>(70,8 a 85,8) | <0,0001 |
| <b>AF</b>           |                       |                       |         |                       |                       |         |                       |                       |         |
| Baja                | 47,0<br>(40,5 a 53,6) | 16,6<br>(12,2 a 22,1) | <0,0001 | 46,7<br>(36,9 a 56,8) | 15,2<br>(9,2 a 24,0)  | <0,0001 | 47,3<br>(38,4 a 56,3) | 17,8<br>(11,8 a 25,9) | <0,0001 |
| Media               | 52,9<br>(46,3 a 59,4) | 77,9<br>(71,8 a 83,0) | <0,0001 | 53,2<br>(43,1 a 63,0) | 80,4<br>(70,9 a 87,3) | <0,0001 | 52,6<br>(43,1 a 63,0) | 75,8<br>(67,1 a 82,9) | <0,0001 |
| Alta                | 0                     | 5,4<br>(2,9 a 9,5)    | <0,0001 | 0                     | 4,3<br>(1,6 a 11,0)   | 0,024   | 0                     | 6,2<br>(2,9 a 12,6)   | 0,004   |

Datos presentados como prevalencia (95% IC). Valores p de significancia entre pre y post fueron estimados mediante la prueba de *Chi cuadrado*.

ambos sexos (Tabla II). La prevalencia de bajos niveles de AF disminuyó en -31,5% en damas y -29,5% en varones.

Cuando se analizaron los cambios en variables antropométricas post intervención según estado nutricional encontramos que la intervención produjo una reducción significativa de los niveles de perímetro de cintura e IMC en escolares que presentaban estados de sobrepeso u obesidad pre intervención (Figura 1). No obstante, peso corporal aumentó significativamente para todos los estados nutricionales post intervención.

Para investigar si los cambios en variables antropométricas se asociaban a incrementos en los niveles de AF post intervención, agrupamos a la población escolar según el nivel de cambio en AF observado. Cambios en los niveles de AF en los escolares variaron entre un puntaje -2 (reducción de los niveles de AF) a 6 (incremento de los niveles de AF). Para estos sub-análisis agrupamos a los escolares en aquellos que redujeron o mantuvieron sus niveles de AF (puntaje entre -2 a 0), aquellos que aumentaron moderadamente sus niveles de AF (puntajes entre 1 y 3) y los que

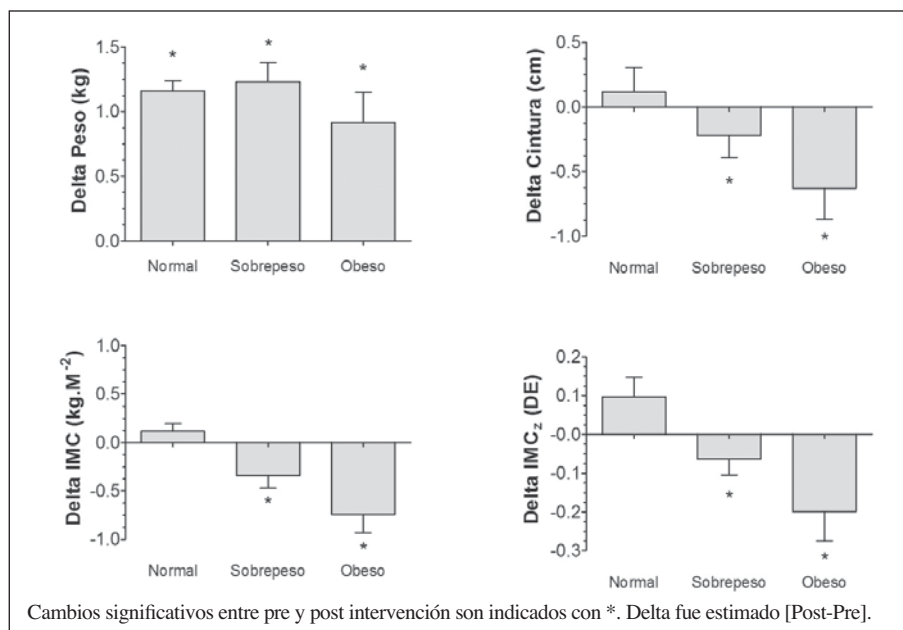


Fig. 1—Delta en características antropométricas según estado nutricional post intervención.

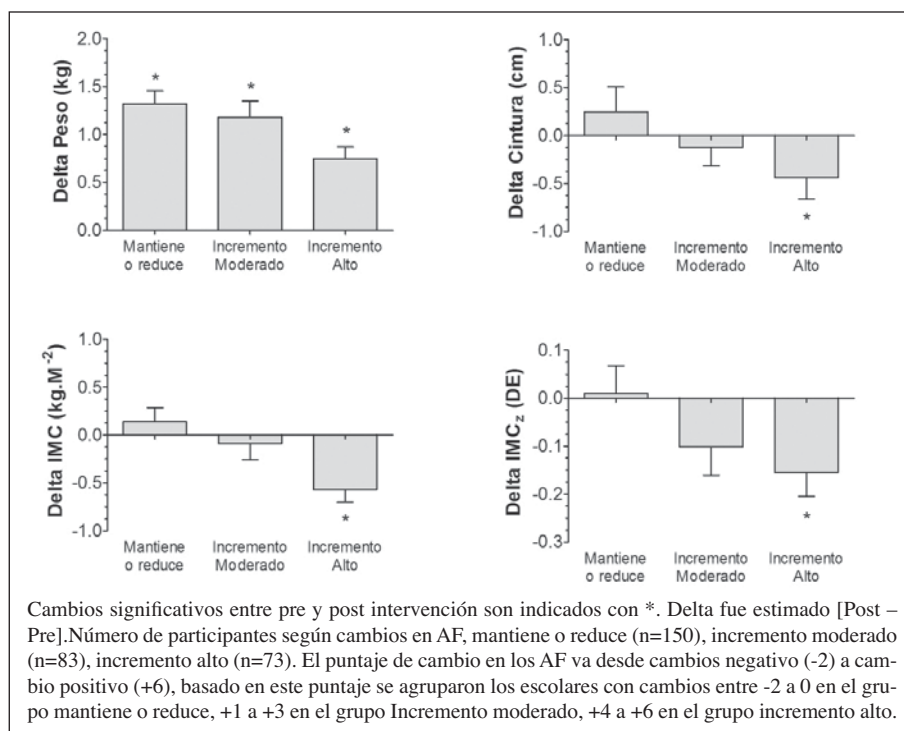


Fig. 2.—Delta en características antropométricas según cambios en los niveles de actividad física post intervención.

aumentaron substancialmente sus niveles de AF (clasificados como “incremento alto” con puntajes entre 4 y 6). Estos resultados muestran que escolares que logran un incremento alto de sus niveles de AF, redujeron significativamente perímetro de cintura e IMC en comparación a los que redujeron o mantuvieron sus niveles de AF (Figura 2). Cuando las conductas alimentarias fueron analizadas en relación al nivel de cambio post intervención (“reduce o mantiene” o “mejora”), solo observamos cambios significativos en IMC para aquellos escolares que mejoraron su alimentación en comparación a los que la mantuvieron o redujeron la calidad (Figura 3). Cuando se compararon cambios antropométricos en el grupo que logro aumentar su AF y mejorar su alimentación (grupo saludable) en comparación los que mantuvieron o redujeron su alimentación y AF (grupo riesgo), encontramos reducciones para IMC (-0,68 vs +0,08 kg.m<sup>-2</sup>), IMC<sub>z</sub> (-0,19 vs +0,03 DE) y perímetro de cintura (-0,63 vs +0,66 cm) en el grupo saludable en comparación al grupo de riesgo, respectivamente (cambios fueron significativos solo para el grupo saludable). El peso corporal aumento significativamente en ambos grupos pero este fue menor en el grupo saludable en comparación al de riesgo (+0,45 vs +1,71 kg).

## Discusión

Los resultados principales de este estudio incluyen la disminución significativa del IMC en varones y para la muestra total, pero no en damas. También se observó una disminución significativa en la prevalencia de

bajos niveles de AF y prevalencia de calidad alimentaria baja.

Al comparar nuestros resultados con intervenciones previas realizadas en Chile, en población escolar infantil, encontramos resultados en diferentes direcciones<sup>10,21</sup>. Kain y Cols., reportaron que una intervención randomizada controlada aplicada durante 12 meses a 1,474 escolares entre 6 y 8 años de edad, no fue efectiva en reducir los niveles de obesidad<sup>10</sup>. Sin embargo, el IMCz disminuyó en varones intervenidos (-0,09 SD) pero no en damas, mientras que el grupo control presento un aumento del IMCz en damas (+0,15DE) y varones (+0,13 DE), lo cual concuerda con nuestros resultados. En dirección opuesta, una intervención no randomizada de dos años de duración realizada por el mismo equipo de investigación reporto resultados positivos en la reducción de obesidad (-4,7% en varones y -3,8% en damas) en escolares de 1<sup>ro</sup> a 8<sup>vo</sup> básico del grupo de intervención, mientras que no se reportaron cambios para el grupo control<sup>21,22</sup>. Si bien, para escolares menores a 8 años el IMCz incremento en ambos grupos al final de la intervención, este incremento fue mayor en el grupo control en comparación al grupo intervenido<sup>21,22</sup>. Otro estudio publicado por Ratner y cols, reportaron los efectos de una intervención controlada no randomizada aplicada a 2,527 escolares de 1<sup>ro</sup> a 4<sup>to</sup> básico de la región Metropolitana<sup>23</sup>. Posterior a dos años de intervención el grupo intervenido redujo significativamente sus niveles de obesidad (-3,4%). Las reducciones en IMC<sub>z</sub> fueron significativas para escolares obesos (-0,34 DE) y con sobrepeso (-0,14 DE). Estas reducciones en IMC<sub>z</sub> concuerdan con nuestros resultados donde observamos que escolares con obe-

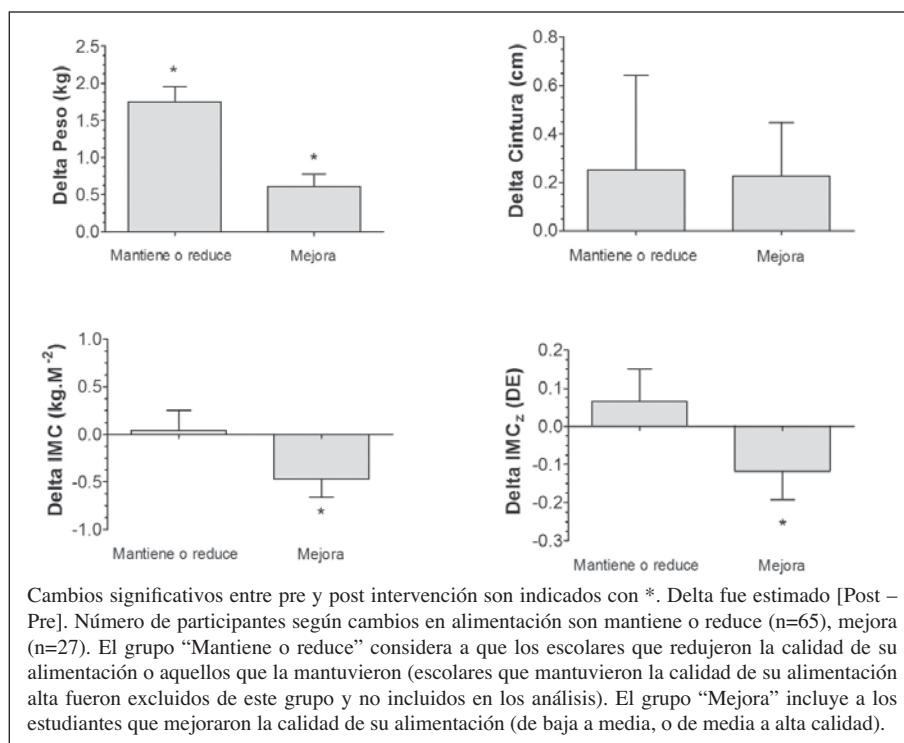


Fig. 3.— Delta en características antropométricas según cambios en la calidad de la alimentación post intervención.

sidad (-0,19 DE) y sobrepeso (-0,06 DE), presentan una reducción significativa de IMC<sub>z</sub> en comparación a escolares normo peso (+0,09 DE). Si bien las reducciones reportadas en la prevalencia de obesidad por Ratner<sup>23</sup> y Kain<sup>22</sup>, son de una magnitud similar a las encontradas en nuestro estudio, encontramos que estas no fueron significativas, lo cual podría estar explicado por el tamaño de la muestra incluida en la intervención, ya que, Kain y Ratner, muestras mayores a 1400 escolares en sus intervenciones<sup>22,23</sup>. Si bien existen diferencias entre los programas de intervención diseñados en cada uno de los estudios, la mayor parte de ellos utiliza una intervención multidisciplinaria mediante la aplicación de AF y alimentación saludable. Aunque algunos programas incluyen un tercer elemento, que es la interacción con padres u apoderados de los escolares. Otros resultados similares han sido reportados a nivel nacional<sup>11,12</sup>.

Al comparar estos resultados con los de otros estudios internacionales, encontramos que los resultados otorgados por revisiones sistemáticas de la literatura y meta-análisis, también reportan resultados y conclusiones que van en diferentes direcciones<sup>24,25,26,27</sup> lo cual podría estar incluido por los criterios de inclusión utilizados en la revisión sistemática. En un meta-análisis de 37 estudios con una muestra total de 27,946 escolares entre 3 y 18 años de edad<sup>24</sup>, encontró que programas de intervención basados en aspectos nutricionales y de AF son efectivos en reducir los niveles de IMC, (I -0,15 kg.m<sup>-2</sup> [95% IC: -0,21 a -0,09]). No obstante, los resultados presentan un nivel alto de heterogeneidad (I<sup>2</sup>=82). Cuando se compararon los efectos según gru-

pos de edad se encontró una mayor reducción en IMC para escolares ≤5 años de edad (-0,26 kg.m<sup>-2</sup>[-0,53 a -0,01]), en comparación a escolares entre 6-12 años (-0,15 kg.m<sup>-2</sup>[-0,23 a -0,08]) y escolares entre 13-18 años (-0,09 kg.m<sup>-2</sup>[-0,20 a 0,03]). Lo cual demuestra que intervenciones a edades tempranas podrían ser más efectivas en reducir los niveles de obesidad que aquellas implementadas en la adolescencia.

Otra interrogante en relación a la aplicación de programas de intervención recae en la efectividad en la reducción de IMC de programas que aplican intervenciones basadas en AF o alimentación, pero de forma independiente, o si la aplicación de programas combinados podría tener una mayor efectividad en reducir los niveles de obesidad. Un meta-análisis de 43 estudios randomizados<sup>25</sup>, considerando una población de 36,579 escolares <18 años, encontró un reducción similar a lo mencionado anteriormente (-0,17 kg.m<sup>-1</sup>[-0,26 a -0,08]). Pero al comparar la efectividad de los programas de intervención que solo incluían AF la reducción fue de (-0,13 kg.m<sup>-1</sup>[-0,22 a -0,04]), en comparación a estudios que incluyeron AF y nutrición en su intervención (-0,17 kg.m<sup>-1</sup>[-0,29 a -0,06]). Este estudio también reporto que el efecto de las intervenciones fue mayor en escolares con sobrepeso u obesidad en comparación a normo peso (-0,35 kg.m<sup>-1</sup>[-0,58 a -0,12]). Lo cual concuerda con nuestros resultados.

Los resultados de este estudio se deben interpretar considerando las limitaciones en su diseño. Una de las limitaciones más importantes fue el no contar con un grupo control, si bien esto estaba incluido en el diseño del estudio, la autoridades de educación locales, no

permitieron que hubieran escuelas sin recibir la intervención por ser considerado discriminatorio. No obstante, basado en estudios anteriores, es poco probable que los cambios observados se produjeran en escuelas o escolares no intervenidos. Otro aspecto a considerar es el tamaño muestral, si bien se observaron reducciones en la prevalencia de obesidad, el estudio incluía una muestra mucho menor a otras iniciativas realizadas anteriormente. Dentro de las fortalezas del estudio está la inclusión de los padres y apoderados dentro de la intervención, lo cual, permite extender los efectos de la intervención en el hogar, sobre todo considerando la edad de los escolares.

En conclusión, intervenciones que incluyan actividad física y alimentación saludable, reducen los niveles de IMC y perímetro de cintura. Si bien, las reducciones observadas son modestas, aún se desconoce si el efecto de estas intervenciones sobre la creación de hábitos de estilos de vida saludable podría perdurar en el tiempo, y así ejercer un efecto mayor al largo plazo.

## Agradecimientos

Esta investigación fue posible gracias a la financiación de la Universidad del Bío-Bío a través de la Dirección de Investigación Proyecto 0749222 /R. Se agradece especialmente a los escolares y padres u apoderados que participaron de esta intervención.

## Referencias

1. WHO. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization, 2010.
2. WHO. Global Health Risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risk World Health Organization, 2009.
3. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012;380(9838):247-57.
4. WHO. Obesity and overweight. World Health Organization; 2013 [updated August 2014; cited 2014 December]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
5. Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375(9727):1737-48.
6. Imai CM, Gunnarsdottir I, Gudnason V, Aspelund T, Birgisdottir BE, Thorsdottir I, et al. Faster increase in body mass index between ages 8 and 13 is associated with risk factors for cardiovascular morbidity and mortality. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2014;24(7):730-6.
7. Owen CG, Whincup PH, Orfei L, Chou QA, Rudnicka AR, Wathern AK, et al. Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *International Journal of Obesity* 2009;33(8):866-77.
8. JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2013: Situación nutricional de los preescolares y escolares de establecimientos municipalizados y particulares subvencionados del país. Chile: Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas Estudios DdPy; 2013 Julio 2014. Report No.
9. MINSAL. Estrategia Nacional de Salud Para el Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020. Chile: Ministerio de Salud, 2011.
10. Kain J, Concha F, Moreno L, Leyton B. School-based obesity prevention intervention in Chilean children: effective in controlling, but not reducing obesity. *Journal of obesity* 2014;2014:618293-.
11. Kain J, Uauy R, Concha F, Leyton B, Bustos N, Salazar G, et al. School-Based Obesity Prevention Interventions for Chilean Children During the Past Decades: Lessons Learned. *Advances in Nutrition* 2012;3(4):616S-21S.
12. Kain J, Leyton B, Concha F, Weisstaub G, Lobos L, Bustos N, et al. Evaluation of an obesity prevention intervention which included nutrition education and physical activity applied in public schools of Santiago, Chile. *Archivos Latinoamericanos De Nutricion* 2012;62(1):60-7.
13. Kelder SH, Perry CL, Klepp KI, Lytle LL. Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical-activity, and food choice behaviors. *American journal of public health* 1994;84(7):1121-6.
14. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI, Comm Prevention Obesity Children Y. Preventing childhood obesity: Health in the balance: Executive summary. *Journal of the American Dietetic Association* 2005;105(1):131-8.
15. Gidding SS, Dennison BA, Birch LL, Daniels SR, Gilman MW, Lichtenstein AH, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: A guide for practitioners. *Pediatrics* 2006;117(2):544-59.
16. Association WM. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil. 2013 [updated Octubre 2013]; Available from: <http://www.wma.net/es/index.html>.
17. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity* 2012;7(4):284-94.
18. Molina MdCB, López PM, Faria CPd, Cade NV, Zandonade E. Preditores socioeconómicos da qualidade da alimentação de crianças. *Revista De Saude Publica* 2010;44(5):785-32.
19. Godard M C, del Pilar Rodriguez N M, Diaz N, Lera M L, Salazar R G, Burrows A R. Value of a clinical test for assessing physical activity in children. *Revista Medica De Chile* 2008;136(9):1155-62.
20. Díaz M, X., Mena B, C., Chavarría S, P., Rodríguez F, A., Valdivia-Moral PA. Estado nutricional de escolares según su nivel de actividad física, alimentación y escolaridad de la familia. *Revista cubana de salud pública* 2013;39(4):640-50.
21. Kain J, Uauy R, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Vio F. Effectiveness of a dietary and physical activity intervention to prevent obesity in school age children. *Revista Medica De Chile* 2008;136(1):22-30.
22. Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio F, Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public Health Nutrition* 2009;12(9):1451-61.
23. Ratner G R, Duran A S, Garrido L MJ, Balmaceda H S, Jadue H L, Atalah S E. Impact of an intervention on diet and physical activity on obesity prevalence in schoolchildren. *Nutricion Hospitalaria* 2013;28(5):1508-14.
24. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011(12).
25. Lavelle HV, Mackay DF, Pell JP. Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to reduce body mass index. *Journal of Public Health* 2012;34(3):360-9.
26. Gonzalez-Suarez C, Worley A, Grimmer-Somers K, Donnes V. School-Based Interventions on Childhood Obesity A Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine* 2009;37(5):418-27.
27. Sobol-Goldberg S, Rabinowitz J, Gross R. School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity* 2013;21(12):2422-8.