



Original / *Pediatría*

Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile

Luz Lorena Lobos Fernández^{1,2}, Barbara Leyton Dinamarca¹, Juliana Kain Bercovich¹ y Fernando Vio del Río¹

¹Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). ²Departamento de Nutrición y Salud Pública. Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos. Universidad del Bío Bío. Chillán. Chile.

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar una intervención integral en educación nutricional y actividad física para prevenir la obesidad infantil en escolares de educación básica de nivel socioeconómico bajo de la comuna de Macul en Chile, mediante seguimiento longitudinal de dos años (2008 y 2009) de los niños. La intervención consistió en capacitación de los profesores en nutrición, implementación de material educativo basado en guías alimentarias chilenas, aumento de 3 a 4 horas semanales en clases de educación física, para lo cual se contrataron profesores especialistas. Se midieron peso, talla y test de caminata de 6 minutos (TC6M). Se calculó índice de masa corporal (IMC), puntaje Z IMC, prevalencias de normalidad, sobrepeso y obesidad de niños (criterios OMS 2007). Se midieron los cambios entre línea base y periodos en Z IMC y TC6M/talla y cambios en conocimientos nutricionales mediante cuestionarios. No hubo diferencia significativa del puntaje Z IMC entre los periodos inicial y final ni en la evolución del estado nutricional de los niños. El conocimiento alimentario mejoró en forma significativa entre las dos mediciones. Hubo un incremento significativo del TC6M/talla (10 metros entre inicio y final, $p < 0,001$). Se concluye que aún cuando mejoró el conocimiento nutricional y la condición física de los niños, hubo una estabilización del puntaje Z IMC en el período de estudio. Se requieren nuevas intervenciones educativas adecuadas a la realidad de cada comunidad para obtener un impacto positivo en la prevención de obesidad infantil en escuelas.

(*Nutr Hosp.* 2013;28:1156-1164)

DOI:10.3305/nh.2013.28.4.6588

Palabras clave: *Prevención obesidad infantil. Educación nutricional. Actividad física. Condición física.*

EVALUATION OF AN EDUCATION INTERVENTION FOR CHILDHOOD OBESITY PREVENTION IN BASIC SCHOOL IN CHILE

Abstract

The aim of this study was to evaluate a comprehensive intervention in nutrition education and physical activity to prevent childhood obesity in primary school children of low socioeconomic status in Macul county in Chile, with a two year follow-up (2008 and 2009) of the children. The intervention consisted in teacher nutrition training in healthy eating and the implementation of educational material based on Chilean dietary guidelines. In addition, there was an increase in physical education classes to 3-4 hours per week and physical education teachers were recruited for that purpose. Weight, height and six minutes walk test (6MWT) were measured and body mass index (BMI), BMI Z score, prevalence of normal, overweight and obese children were calculated with WHO 2007reference. Changes between baseline and BMI Z in each period and 6MWT/height, and changes in nutrition knowledge through questionnaires were measured. There was no significant difference in BMI Z score between the initial and final periods and in the evolution of the nutritional status of children. Nutrition knowledge improved significantly between the two measurements. There was a significant increase in 6MWT/height (10 meters between baseline and follow-up, $p < 0.001$). We conclude that although there was an improvement in nutrition knowledge and physical fitness of children, there was a stabilization of BMI Z score in the period of the study. New educational interventions are required according to the reality of each community to obtain a positive impact to prevent childhood obesity in primary schools.

(*Nutr Hosp.* 2013;28:1156-1164)

DOI:10.3305/nh.2013.28.4.6588

Key words: *Childhood obesity prevention. Nutrition education. Physical activity. Fitness.*

Correspondencia: Luz Lorena Lobos Fernández.
Departamento de Nutrición y Salud Pública.
Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos.
Universidad del Bío Bío.
Avda. Andrés Bello, s/n. Casilla 447.
CP: 3800708 Chillán. Chile.
E-mail: luz.lobos@gmail.com

Recibido: 21-III-2013.

Aceptado: 28-V-2013.

Abreviaturas

JUNAEB: Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas.
TC6M: test de caminata de 6 minutos.
IMC: Índice de masa corporal.
Z IMC: Puntaje Z del IMC.
IVE SINAIE: Sistema Nacional de Asignación con Equidad.
INTA: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos.
T₀: Marzo año 2008.
T₁: Noviembre año 2008.
T₂: Marzo año 2009.
T₃: Noviembre año 2009.
DE: Desviación estándar.
N: Normal.
SP: Sobrepeso.
OB: Obesidad.
ATS: American Thoracic Society.
OMS: Organización Mundial de la Salud.

Introducción

En Chile, la obesidad infantil ha seguido aumentando desde la década del 90. El año 2001 la obesidad en menores de 6 años era de 7,4%, aumentando a 9,9% el 2010, según datos del Ministerio de Salud¹. En los datos de primer año básico de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) del Ministerio de Educación, la obesidad aumentó de un 16,2% a un 23,1% en ese mismo período, destacándose el incremento de un 20,8% del año 2008 a un 21,5% el año 2009², que coinciden con el período de este estudio.

En Chile, en las últimas décadas, se han realizado numerosas intervenciones en educación nutricional y actividad física en escuelas, sin tener una Política de Estado que las coordine³, las que han tenido resultados diversos. La más exitosa ha sido el proyecto realizado en la comuna rural de Casablanca, con una disminución de la obesidad en un 47%⁴⁻⁶, lo cual no se ha replicado en comunas urbanas como Macul, en Santiago de Chile^{7,8}. En ambas intervenciones (Casablanca y Macul), se produjeron avances importantes en relación al modelo de atención que se debe aplicar en las escuelas para prevenir la obesidad infantil, especialmente en lo que se refiere a guías y materiales educativos en nutrición y actividad física³, pero sin una visión integrada que evalúe estos avances en conjunto en una sola intervención y en una muestra representativa de escolares. En este estudio, se trata de evaluar una intervención integral de educación en nutrición y actividad física, considerando a la vez el análisis simultáneo del impacto en estado nutricional, evolución de condición física y conocimientos de alimentación y nutrición de niños de escuelas básicas municipales. Esto es relevante y se diferencia de estudios previos por aportar elementos de evaluación de una intervención integral, lo que permite aportar evi-

dencia para desarrollar políticas públicas en estos temas.

El objetivo de este estudio es evaluar una intervención integral en educación nutricional y actividad física para la prevención de la obesidad infantil en alumnos de educación básica de la comuna de Macul, en la Región Metropolitana de Chile.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Estudio cuasi experimental, no controlado, antes-después para evaluar una intervención en educación nutricional y actividad física mediante la “evaluación por adecuación” descrita por Habicht et al.⁹ para medir impacto en programas de salud pública.

Sujetos

Se consideraron todos los escolares sanos y en desarrollo de 1° a 4° año de primaria en el año 2008 y 2009 en 7 escuelas públicas de Macul. Por exigencia de la autoridad municipal, fueron incluidas todas las escuelas de la comuna, razón por la cual no se pudo contar con escuelas control en la comuna. El número total de niños intervenidos que participaron al inicio de este estudio fue de 1.216. Fueron excluidos los niños que denunciaban enfermedad reciente, lesión en tratamiento o enfermedad crónica, con excepción de asma leve controlada con medicación. La muestra final incluida en este estudio fue de 804 escolares intervenidos que contaban con todas las mediciones. La reducción del 33,8% de la muestra se debió básicamente a la pérdida por cambio de colegio y por no contar con las 4 mediciones en los dos años de seguimiento. Se analizaron los datos existentes en este grupo, con test de comparación de medias, sin encontrar diferencias significativas con la muestra final.

El cálculo del tamaño de la muestra para análisis estadístico con t test para muestras pareadas, considero una diferencia en IMC promedio de 0,7 unidades entre el periodo inicial y final de intervención y una desviación estándar de 3,5 en base al estudio de Kain et al 2008⁵, con un alfa de 5% y un poder de 90%, resultando un total de 527 niños.

Los alumnos participantes presentaron igual índice de vulnerabilidad escolar, considerando la información proporcionada por el Sistema Nacional de Asignación con Equidad (IVE SINAIE) del Ministerio de Educación ≥ 60 . Este indicador informa acerca del nivel de vulnerabilidad de los estudiantes en base a 3 prioridades¹¹, que clasificó a los niños en un nivel socio económico bajo y medio-bajo¹² para cada año de estudio, resultando un IVE SINAIE de 88,8 el año 2008 y de 76,6 para el año 2009, realidad similar a la de las escuelas públicas de Santiago de Chile¹³.

Los padres fueron informados y firmaron un consentimiento escrito aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile.

Programa de intervención

La intervención educativa integral contempló dos ejes de acción referidos a educación alimentaria nutricional y actividad física, que se detalla a continuación.

a) *Educación nutricional*: La intervención de educación nutricional se sustentó en la teoría del “Aprendizaje social cognitivo”, que incorpora la relación de interdependencia entre características personales, factores de comportamiento e influencias ambientales¹⁴. Los docentes enseñan conocimientos y habilidades para seleccionar alimentos saludables en la escuela y el hogar mediante la implementación de material educativo. Entre abril y noviembre de cada año, los cursos de primero a cuarto de primaria de las 7 escuelas trabajaron un material educativo basado en las guías alimentarias para la población chilena que en formato de ficha presenta conceptos de nutrición reforzados con actividades teórico-prácticas y creación de mensajes saludables¹⁵. Su implementación fue calendarizada cada 15 días durante 90 minutos en horario definido por el profesor, no siendo parte del currículo regular. La implementación del material educativo fue supervisada por un nutricionista con entrevistas a docentes y exposición de trabajos realizados por niños en murales de las escuelas. Los docentes fueron modelos a seguir, comiendo a diario con los niños colaciones en la sala de clase. La evaluación de proceso de la intervención educativa desarrollada por los docentes informó un 70% promedio de cumplimiento el año 2008 y 92,3% el año 2009.

b) *Componente actividad física*: Las clases de educación física aumentaron semanalmente de 3 a 4 horas, de 45 minutos cada una. La municipalidad de Macul contrató profesores de educación física, a los cuales se les entregó un material educativo para mejorar la calidad de las clases con actividades planificadas cada 10 minutos, de un mayor tiempo efectivo de ejecución, que demandaron un gasto energético favorable para el desarrollo de las capacidades físicas de los niños¹⁶.

La supervisión se realizó mediante una calendarización anual de entrevistas y observación directa de las clases, realizado por un profesional especialista. En promedio, el 93,6% de las clases de educación física planificadas fueron ejecutadas durante los periodos evaluados y las suspensiones se debieron a alertas por contaminación ambiental decretadas por la autoridad regional. Cada colegio recibió equipamiento deportivo aportado por el proyecto y la municipalidad en los años 2008 y 2009.

En abril de cada año se capacitó a los profesores en temas de alimentación saludable e implementación de

los materiales educativos en 2 sesiones de 90 minutos cada una.

Plan de análisis

a) *Componente nutricional: Antropometría*: Se registraron datos de peso y talla de todos los niños, a los que se solicitó se quitaran zapatos, cinturón, vestido o pantalón. Se utilizó una balanza SECA 840 con estadímetro incorporado (precisión 100 g y 0,1 cm, respectivamente). Estas mediciones fueron realizadas por un equipo de nutricionistas entrenadas y estandarizadas. El seguimiento de los alumnos durante los dos años de estudio comenzó con la definición de una línea base en marzo del año 2008 (T_0) y sucesivas mediciones en noviembre del mismo año (T_1), marzo del 2009 (T_2) y noviembre del 2009 (T_3). Esto permitió definir las variables Índice de Masa Corporal (IMC), puntaje Z de IMC, prevalencia de sobrepeso y obesidad en cada evaluación.

Para el análisis del componente estado nutricional de cada periodo evaluado, se calculó el IMC, que corresponde al peso corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2) y el puntaje Z del IMC (Z IMC), que se determinó comparando el IMC con la referencia OMS 2007¹⁰. Se clasificó el estado nutricional de cada niño en bajo peso, normal, sobrepeso u obeso, usando los puntos de corte: bajo peso (Z IMC ≤ -1 DE); normal o N (Z IMC < -1 y $> +0,9$ DE); sobrepeso o SP (Z IMC $> +1$ y $\leq +1,9$ DE) y obesidad u OB (Z IMC $> +2,0$ DE). Para el análisis final, no se consideraron los alumnos con bajo peso por ser un número ínfimo de casos (8 de un total de 804). Sólo se consideraron alumnos pertenecientes al estado nutricional N, SP y OB, considerando la muestra total de 796 niños, por sexo y cada grupo de edad, correspondiente a: Edad 1: entre 4 y 5 años 11 meses 29 días; Edad 2: entre 6 y 7 años 11 meses 29 días, y Edad 3: entre 8 y 10 años 11 meses 29 días.

b) *Componente conocimientos en alimentación y nutrición*: Se aplicó un cuestionario de conocimientos en alimentación y nutrición en abril del año 2008 y noviembre del 2009. Participaron 403 niños de enseñanza básica (260 de 1° y 2° básico y 143 de 3° y 4° básico) de las 7 escuelas. Los cuestionarios fueron aplicados por un equipo de evaluadores capacitados y entrenados mediante entrevista individual. *Instrumento de evaluación*: El cuestionario consistió en 6 preguntas de diseños gráficos con dibujos de alimentos para su fácil comprensión. Incluyó temas de alimentación saludable, consumo de agua, pescado, vitaminas y grasas presentes en los alimentos y etiquetado nutricional. Se evaluó el nivel de conocimiento en los alumnos considerando sus capacidades para identificar y seleccionar alimentos que favorecían el cuidado de su salud. El mismo cuestionario fue aplicado a los niños en T_0 (marzo 2008) y T_3 (noviembre 2009).

El cuestionario fue diseñado y valorado por juicio de expertos (profesores y nutricionistas), quienes juzgaron la capacidad del cuestionario para evaluar todas las dimensiones que se deseaba medir¹⁷. Se realizó una prueba piloto con alumnos de las escuelas, lo que permitió valorar la pertinencia y comprensión de las preguntas.

Para el análisis de este componente se consideraron los cambios en la proporción de respuestas correctas obtenidas en cada pregunta del cuestionario, para la muestra total entre periodo T_0 y T_3 . Se consideró un adecuado nivel de conocimiento del tema evaluado, con un porcentaje de acierto para cada pregunta sobre el 70%; entre 50% y 70% fue interpretado como regular, y bajo 50% como deficiente.

c) *Componente condición física: Test de caminata de 6 minutos (TC6M)*: Es una prueba de potencia aeróbica sub máxima para estimar condición física, establecida por la American Thoracic Society (ATS)¹⁸. Se determina calculando la cantidad de metros recorridos en 6 minutos en una superficie plana de 30 metros, medidos con cinta métrica marca REDLINE, con sensibilidad 0,1 cm. Los niños fueron informados del objetivo de la prueba y cada uno recibió instrucciones y demostración de los procedimientos que debía realizar. Dos profesores de educación física fueron entrenados y estandarizados para la actividad. El total de metros recorridos se calculó multiplicando el número de vueltas completas con la longitud de una vuelta (30 m), sumando la distancia cubierta en la última vuelta parcial. Los resultados se registraron en metros con 2 decimales. Las mediciones fueron realizadas en marzo 2008 (T_0), noviembre 2008 (T_1), marzo 2009 (T_2) y noviembre 2009 (T_3).

Se calculó la distancia recorrida en caminata en metros con el índice de distancia recorrida en caminata (m) dividido por la talla (t) del niño (TC6M)/t, para la muestra total y por estado nutricional. Este índice (TC6M)/t fue usado por estudios que demostraron que la distancia recorrida aumenta con el crecimiento, siendo la variable talla la que mejor se correlaciona con los resultados del test^{19,20}. La estandarización de este índice permite comparar resultados de condición física en el tiempo.

Técnicas estadísticas

a) *Antropometría*: Se calcularon valores promedios y desviación estándar (DE) de las variables antropométricas IMC, puntaje Z de IMC para muestra total, por sexo y grupos de edades, en cada periodo evaluado (marzo y noviembre de cada año 2008 y 2009). Se realizaron comparaciones de estas variables por muestra total y sexo con prueba ANOVA de medidas repetidas ($p < 0,05$), para determinar cambios significativos de puntaje Z IMC en el tiempo. El test estadístico Tukey fue utilizado en la comparación de grupos en cada periodo (significación $p < 0,05$). Se estimó la prevalencia de normalidad, sobrepeso y obesidad de

los niños en cada periodo evaluado. Se aplicó un test de simetría para conocer los cambios entre las categorías normal, sobrepeso y obeso en la evolución del estado nutricional de los niños entre el período inicial T_0 y final T_3 .

b) *Conocimientos en alimentación y nutrición*: El análisis estadístico se realizó considerando la comparación de diferencias significativas de cambios en las respuestas correctas obtenidas en cada pregunta del cuestionario para la muestra total entre T_0 y T_3 , utilizando el test de McNemar (significación $p < 0,05$) para conocer la evolución en el conocimiento de los niños en los 6 temas abordados.

c) *Test de 6 minutos (TC6M)*: Se calcularon valores promedios y desviación estándar (DE) de las variables de condición física correspondiente al índice (TC6M)/t para muestra total y estado nutricional en cada periodo evaluado. Se compararon estas variables usando un modelo lineal generalizado ($p < 0,05$) para determinar diferencias significativas entre periodos evaluados: por estado nutricional. El test estadístico Tukey fue utilizado en la comparación para la muestra total y por estado nutricional en cada periodo (significación $p < 0,05$).

Todos los análisis estadísticos del estudio se realizaron con SAS (SAS 9.3, SAS Institute, Texas, USA).

Resultados

La tabla I muestra la evolución antropométrica de 796 alumnos en base a la referencia de IMC por edad y sexo OMS 2007¹⁰. Se observó que los niños presentaban un IMC mayor a 18,0 kg/m² en todos los tiempos evaluados, por lo cual califican en un estado nutricional de sobrepeso.

La figura 1 presenta la evolución del puntaje Z IMC de la muestra total y en grupos de edades entre T_0 y T_3 . En la muestra total se observó una disminución significativa entre T_0 con T_1 y T_2 y un aumento estadísticamente significativo entre los tiempos T_2 y T_3 ($p < 0,05$). Si se compara la muestra total entre periodo inicial y final de la intervención, no hubo diferencia significativa en el puntaje Z IMC. Al comparar los grupos etáreos, los niños de 8 a 10 años presentaban un mayor puntaje Z respecto a los otros grupos de edades; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de edades. El grupo de 4 a 5 años evidenció un incremento del puntaje Z IMC estadísticamente significativo entre los tiempos T_2 y T_3 ($p = 0,0005$).

En la figura 2 se observa que la prevalencia de obesidad no varió entre los tiempos T_0 y T_1 , pero en T_2 aumentó en un 2,2%, para finalmente descender en 1,1% en T_3 . Si se comparan los tiempos T_0 y T_3 la obesidad aumentó en un 0,9%. Respecto al sobrepeso, no hubo variación de su prevalencia en igual periodo de estudio.

La evolución del estado nutricional de los niños entre T_0 y T_3 analizada con test de simetría se presentó

Tabla I
Características de niños evaluados (periodo marzo 2008-noviembre 2009)

Variable	Marzo 2008 (T ₀)	Noviembre 2008 (T ₁)	Marzo 2009 (T ₂)	Noviembre 2009 (T ₃)
Edad (años)				
Total (n = 796)	7,6 (1,6)	8,1 (1,6)	8,5 (1,6)	9,1 (1,6)
Hombres (n = 431)	7,6 (1,6)	8,1 (1,6)	8,5 (1,6)	9,1 (1,6)
Mujeres (n = 365)	7,5 (1,6)	7,9 (1,6)	8,4 (1,6)	8,9 (1,6)
Peso (kilogramos)				
Total	28,4 (8,4)	30,3 (8,9)	31,9 (9,6)	34,4 (10,4)
Hombres	28,5 (8,3)	30,3 (8,8)	31,9 (9,5)	34,2 (10,1)
Mujeres	28,3 (8,5)	30,4 (9,1)	31,9 (9,8)	34,7 (10,7)
Edad 1 (n = 160)	20,6 (3,3)	22,3 (4,0)	23,4 (4,2)	25,5 (4,9)
Edad 2 (n = 289)	25,9 (5,0)	27,7 (5,4)	29,1 (6,0)	31,4 (6,3)
Edad 3 (n = 347)	34,2 (8,3)	36,3 (8,9)	38,3 (9,8)	41,1 (10,6)
Talla (centímetros)				
Total	124,0 (10,9)	127,6 (10,9)	130,9 (10,9)	133,5 (10,9)
Hombres	124,4 (10,7)	128,0 (10,7)	130,4 (10,7)	133,6 (10,6)
Mujeres	123,6 (11,1)	127,2 (11,4)	129,6 (11,1)	133,3 (11,2)
Edad 1	110,1 (5,6)	114,0 (5,8)	116,7 (5,9)	120,4 (6,0)
Edad 2	121,2 (5,9)	124,8 (6,1)	127,2 (6,2)	130,7 (6,3)
Edad 3	132,8 (7,5)	136,3 (7,8)	138,6 (7,8)	141,9 (8,1)
IMC				
Total	18,1 (2,8) ^a	18,3 (2,8) ^a	18,5 (3,1) ^a	19,0 (3,2) ^a
Hombres	18,1 (2,7) [†]	18,1 (2,8)	18,4 (3,0) [†]	18,8 (3,1) [†]
Mujeres	18,2 (2,8) [†]	18,4 (2,9) [†]	18,6 (3,2) [†]	19,1 (3,3) [†]
Edad 1	16,9 (1,8)*	17,0 (2,1)	17,1 (2,1)	17,5 (2,4)*
Edad 2	17,5 (2,3)*	17,6 (2,4)	17,9 (2,6)*	18,3 (2,6)*
Edad 3	19,2 (3,1)*	19,3 (3,1)*	19,7 (3,4)*	20,2 (3,5)*

Promedio (DE)/Edad 1: 4-5 años; Edad 2: 6-7 años; Edad 3: 8-10 años.

^aDiferencia significativa comparación entre T₀ y otros periodos para muestra total, test Tukey (p < 0,0001).

*Diferencia significativa comparación entre T₀ y otros periodos para cada grupo etáreo, test Tukey (p < 0,0001).

[†]Diferencia significativa comparación en el tiempo según sexo, test Tukey (p < 0,0001).

sin cambio significativo de estado nutricional entre estos periodos (p = 0,8). En los niños normales, un 15% pasó a sobrepeso. En los niños con sobrepeso, el 23,7% pasó a normal y el 13,1% a obesidad. En los obesos, sólo un 16,6% cambió su estado nutricional a sobrepeso en la última evaluación.

En la figura 3 se observa que existe una mejoría estadísticamente significativa en el conocimiento alimentario en todas las preguntas, excepto en la número 3 (consumo de pescado) y número 5 (consumo de agua) (test McNemar p > 0,05).

En la figura 4, al comparar la evolución con el indicador TC6M/t, todos los niños aumentaron significativamente la distancia recorrida en el tiempo (p < 0,001). Entre el T₀ y T₃ hubo un aumento de 10 metros en la distancia recorrida. Este aumento fue diferente según estado nutricional, siendo menor en los niños obesos que en los con sobrepeso y normales.

Discusión

Este estudio aporta evidencia respecto de la evaluación de una intervención integral de educación en ali-

mentación y actividad física. Aun cuando hubo un significativo aumento en el nivel de conocimiento alimentario-nutricional y una positiva tendencia en la evolución de la condición física, los resultados mostraron una estabilización del puntaje Z IMC para la muestra total de niños en el tiempo del estudio. La evolución del estado nutricional de la muestra de niños no evidenció cambio significativo entre T₀ y T₃. Otros estudios señalan que la implementación de estrategias que combinan educación nutricional y realización de actividad física en escuelas por periodos de 4 a 12 meses, ayudan a mantener o mejorar levemente el IMC^{21,22}. A pesar de no mejorar el estado nutricional, la educación en alimentación saludable y la actividad física en escuelas es fundamental para crear hábitos y estilos de vida saludables y prevenir la aparición temprana de enfermedades crónicas no transmisibles, con beneficios para la salud que incluyen la reducción de la presión arterial²³, desarrollo de masa muscular²⁴, aumento de la densidad mineral ósea^{24,25}, aumento de la capacidad aeróbica y mejoría en la flexibilidad²⁶.

En promedio, los niños del estudio califican en estado nutricional de sobrepeso. Está demostrado que el IMC es una buena medida primaria de la adiposidad

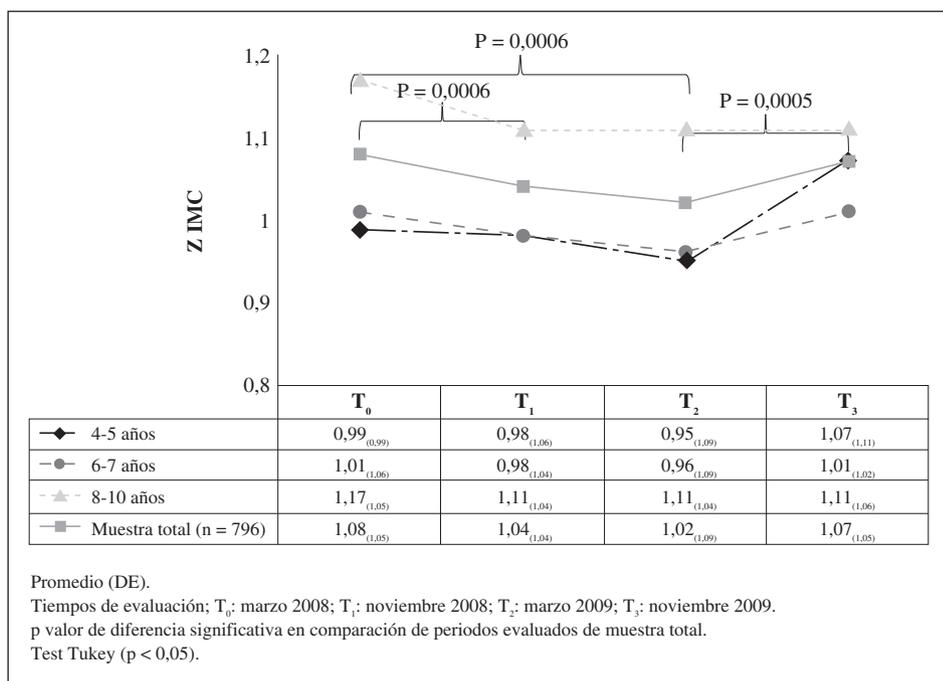


Fig. 1.—Evolución puntaje Z IMC de niños según rango de edades, periodos (2008-2009).

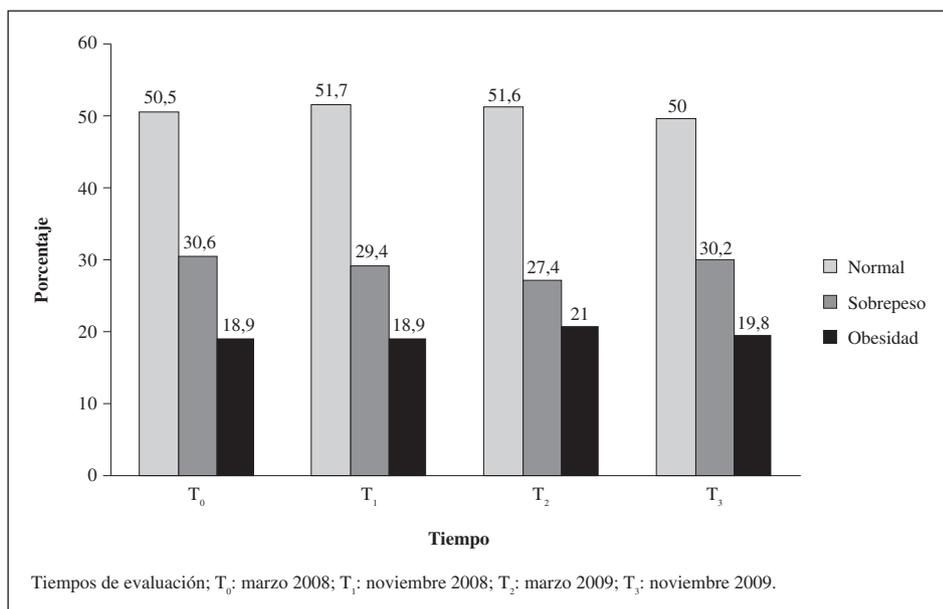


Fig. 2.—Prevalencias de estado nutricional en muestra total de niños (años 2008-2009) (n = 796).

corporal²⁷, ya que presenta mejor correlación que el peso/talla con la composición corporal en niños²⁸. Además, existe evidencia internacional y nacional que demuestra que IMC elevados se asocian con mayor riesgo de síndrome metabólico en escolares y adolescentes^{29,30}. Al respecto, la clasificación de un individuo con los parámetros OMS 2007, permite detectar tempranamente los procesos de malnutrición por exceso y realizar la intervención necesaria que disminuya complicaciones y riesgos biológicos asociados a los distin-

tos puntos de corte, para cada categoría de clasificación nutricional³¹.

La aplicación del cuestionario de conocimientos alimentarios y nutricionales informó de un incremento significativo en el porcentaje de respuestas correctas en los temas de alimentación saludable, etiquetado nutricional, vitaminas y grasas de los alimentos. Arribas M. 2004¹⁷ considera seis ítems o unidades básicas de información como el número mínimo para valorar un tema mediante un cuestionario. Al respecto, en nuestro estu-

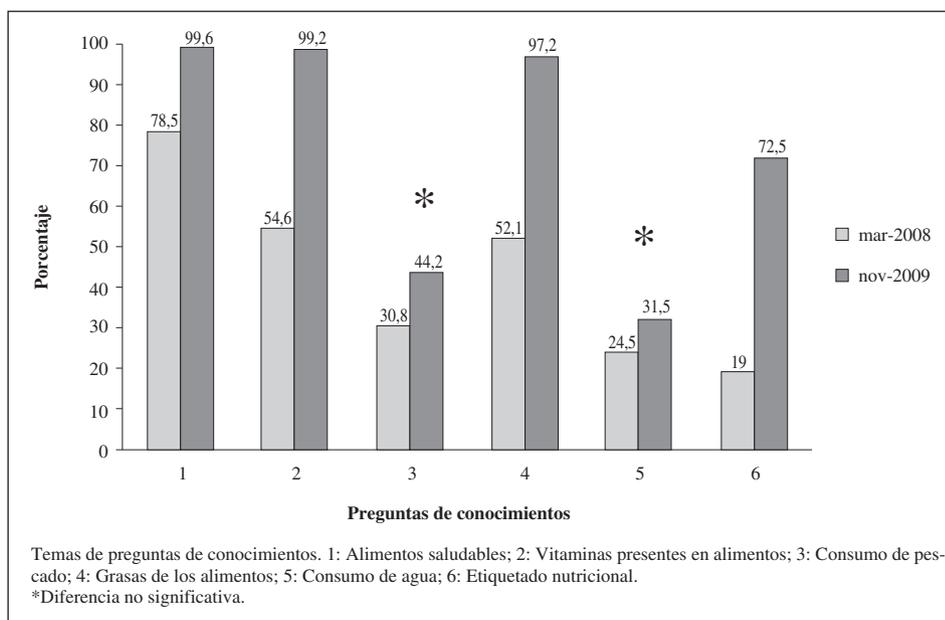


Fig. 3.—Comparación porcentual de respuestas correctas en cuestionario de conocimientos alimentarios, marzo 2008-noviembre 2009.

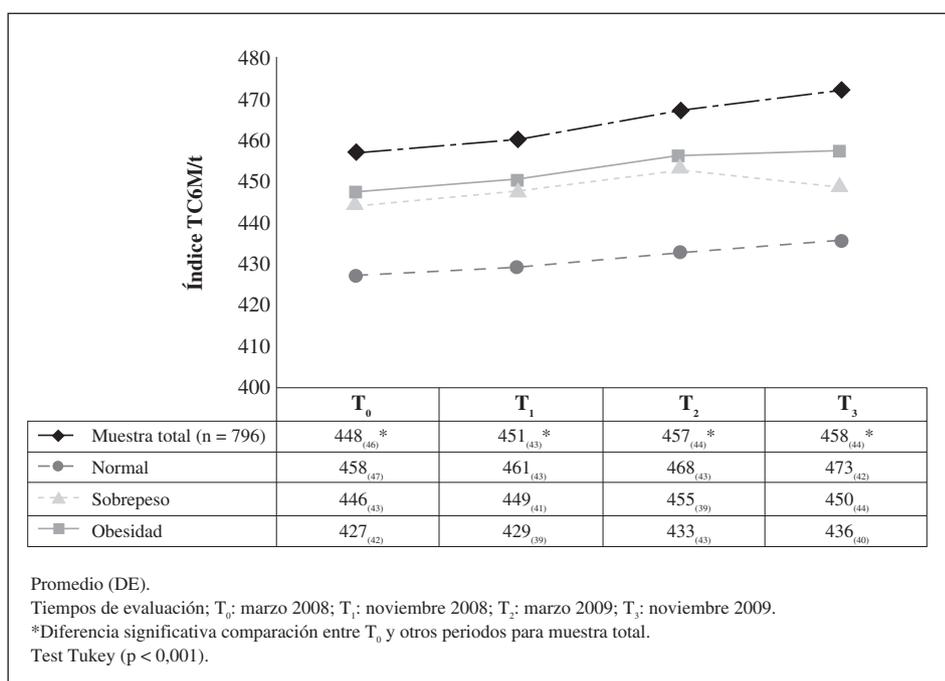


Fig. 4.—Evolución índice TC6Mt de alumnos según estado nutricional, periodos (2008-2009).

dio el instrumento de evaluación consideró parte de las dimensiones de conocimientos de las guías alimentarias para la población chilena, que fueron entregadas a los niños con la implementación del material educativo. Este cuestionario generó una aproximación al conocimiento adquirido por los niños. Según Bandura A.¹⁴ el conocimiento crea la condición previa para el cambio, sin embargo, factores de comportamiento como auto eficacia, creencias, motivaciones y habilidades, entre otras son necesarias de reconocer para superar los obstáculos a la adopción de nuevos hábitos

de vida y su mantenimiento. Al igual que en otros estudios, el aumento en el nivel de conocimiento de los niños no generó cambios significativos en los indicadores de estado nutricional^{8,32}. Lo anterior, deja de manifiesto la necesidad de generar nuevas líneas de investigación con metodologías evaluativas que consideren factores conductuales, características personales e influencias ambientales que permitan favorecer estilo de vida saludable en los niños.

En esta intervención se buscó favorecer la condición física de los niños mediante el aumento en las horas

semanales de clases de educación física, con un mejor tiempo efectivo y actividades que favorecerían un mayor gasto energético, lo cual se tradujo en una favorable evolución del indicador TC6M/t. Esto mejoró la condición física, que es un mejor predictor de riesgo de mortalidad y morbilidad que la actividad física³³, lo cual atenúa el riesgo de mortalidad asociado a la obesidad. Lo anterior permite suponer que los hallazgos de nuestra intervención en actividad física favorecen el buen estado físico y la salud de los niños, aún cuando no haya mejorado su estado nutricional.

Al analizar la condición física de los niños con el indicador TC6M/t, el incremento de la distancia recorrida se mantiene en el tiempo para todos los estados nutricionales. Sin embargo, los niños de estado nutricional normal recorren una mayor distancia promedio que los que tienen malnutrición por exceso. Varios estudios apoyan la idea de que los niños obesos pueden ser menos activos y tener una menor motivación para ejecutar en forma adecuada el TC6M. Lammers et al. 2008¹⁹ muestra que un aumento adicional en el peso corporal parece no estar relacionado con el incremento en la distancia del Test de caminata.

Este estudio permite concluir que se requieren nuevas intervenciones educativas adecuadas a la realidad de cada comunidad que considere en sus aspectos teóricos y metodológicos influencias ambientales, factores de comportamiento y características personales que permitan favorecer hábitos de vida saludable en los niños y generen impacto positivo en las escuelas. Investigaciones previas sugieren la necesidad de modificar aspectos básicos del ambiente escolar. En primer lugar, es necesario mejorar los productos alimenticios en las escuelas en calidad nutricional, diversidad y acceso económico, que permita a los niños acceder a productos nutritivos, variados y a costo accesible, como se sugiere en el estudio de Santiago de Chile del 2010³⁴. En segundo lugar, desarrollar iniciativas educativas en temas de nutrición, actividad física y estilos de vida saludable que contemplen la participación de padres y cuidadores de niños considerando idoneidad, satisfacción y contexto cultural en el protocolo de intervención para los estudiantes y sus familias³⁵. Como tercer elemento clave, incorporar en el currículo educativo la enseñanza alimentaria nutricional, modificando planes de estudios de escuelas con inclusión de contenidos de hábitos saludables y actividad física, como ha sido sugerido a las autoridades del Ministerio de Educación de Chile, sin resultados exitosos³.

La principal limitación de este estudio es no haber contado con un grupo control, lo cual no permitió comparar con niños sin intervención, en los cuales la obesidad pudo haber aumentado, al igual como se incrementó en Chile en los años del estudio (2008-2009)². Otras limitaciones fueron la ausencia de evaluación de la adhesión a nivel individual en las estrategias educativas de conocimiento y actividad física, y carecer de medidas cualitativas que permitiesen determinar la idoneidad y satisfacción de los niños y de la comunidad

educativa con los protocolos de intervención, a su vez y por limitaciones presupuestarias se evaluó únicamente algunos aspectos del conocimiento alimentario adquirido por los niños, faltando caracterizar otros factores de la teoría social cognitiva que son claves para entender y favorecer los cambios de conductas y hábitos, tanto en alimentación como en actividad física. Entre las fortalezas de la intervención están los materiales educativos utilizados, que fueron pertinentes a las condiciones de trabajo de los profesores. Se destaca la colaboración y apoyo institucional recibido por las escuelas participantes, con niños de bajo nivel socioeconómico, como son los que asisten a escuelas municipalizadas de la Región Metropolitana de Santiago de Chile.

Es tarea pendiente el fortalecimiento del trabajo intersectorial, que contemple la participación combinada de distintos elementos para la ejecución de intervenciones educativas en educación alimentaria nutricional y actividad física en comunidades escolares. La documentación de buenas prácticas de intervenciones en escuelas permite aportar evidencias para respaldar y justificar políticas y programas en estos temas.

Agradecimientos

Los autores manifiestan sus agradecimientos a la Empresa Tresmontes Lucchetti por el financiamiento otorgado en este estudio, la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Macul, profesores, estudiantes y comunidad educativa de los 7 colegios municipales de Macul por el permanente apoyo brindado a este proyecto.

Referencias

1. OPS/OMS, Salud en Chile 2010; Panorama de la situación de salud y del sistema de salud en Chile, Documento de Análisis de Situación, Santiago de Chile, 2011. Disponible en: <http://new.paho.org/chi/images/PDFs/salud%20chile%202010.pdf>
2. JUNAEB, Mapa Nutricional de Chile, Disponible en: http://www.junaeb.cl/prontus_junaeb/site/artic/20100121/pags/20100121095039.html
3. Salinas J, Vio F. Programas de salud y nutrición sin política de estado: El caso de la promoción de salud escolar en Chile. *Rev Chil Nutr* 2011; 38 (2): 100-16.
4. Kain J, Vio F, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Uauy R, Albala C. Estrategia de promoción de la salud en escolares de Educación Básica municipalizada de la comuna de Casablanca, Chile. *Rev Chil Nutr* 2005; 32 (2): 126-32.
5. Kain J, Uauy R, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Vio F. Efectividad de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile (2003-2004). *Rev Med Chil* 2008; 136 (1): 22-30.
6. 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 Nutr* 2009; 12 (9): 1451-61.
7. Kain J, Leyton B, Concha F, Salazar G, Lobos L, Vio F. Estrategia de prevención de obesidad en escolares: Efecto de un programa aplicado a sus profesores (2007-2008). *Rev Med Chil* 2010; 138: 181-7.
8. Kain J, Leyton B, Concha F, Weisstaub G, Lobos L, Bustos N, Vio F. Evaluación de una intervención en educación alimenta-

- ria y actividad física para prevenir obesidad infantil en escuelas públicas de Santiago de Chile. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 2012; 62: 60-7.
9. Habicht JP, Victora C and Vaughan J. Evaluation designs for adequacy, plausibility and probability of public health programme performance and impact. *Int J Epidemiol* 1999; 28: 10-8.
 10. World Health Organization (WHO). The WHO 2007 SAS Macro Package, 2007, World Health Organization (WHO): Ginebra, Suiza.
 11. Cornejo A, Céspedes P, Nuñez R, Reyes G, Rojas K. SINA E Sistema Nacional de Asignación con equidad para Becas JUNAEB Santiago, Chile 2005.
 12. Elacqua G, Santos H, Urbina D, Martínez M. ¿Estamos preparados para cerrar las malas escuelas en Chile? Impacto sobre equidad en el acceso a educación de calidad. Proyecto FONIDE N°: F511083. Universidad Diego Portales. Diciembre 2011. <http://www.comunidadescolar.cl/documentacion/FONIDE/Informe%20Final-Gregory%20Elacqua-UDP-511083.pdf>
 13. JUNAEB, Ministerio de Educación. Prioridades 2008- 2009 por RBD Básica, Media y comunal IVE-SINAE. http://www.junaeb.cl/prontus_junaeb/site/artic/20100118/pags/20100118133326.html.
 14. Bandura A. Social foundations for thought and action: A social cognitive theory Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall 1990.
 15. Bustos N, Benavides C. "Qué rico es comer sano!!" Libro preparado por INTA, U de Chile para enseñar alimentación saludable a niños entre 1er y 4to grado Santiago, Chile, 2010.
 16. Concha F. Moviéndonos por la Educación Física: Texto de Apoyo para el Primer Ciclo de la Enseñanza Básica" Santiago: INTA, 2007.
 17. Arribas M. Diseño y validación de cuestionarios. *Rev Matronas Profesión* 2004; 5 (17): 23-9.
 18. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
 19. Lammers A, Hislop A, Flynn Y, Haworth S. The 6-minute walk test: normal values for children 4-11 years of age. *Arch Dis Child* 2008; 93: 464-8.
 20. Li A, Yin J, Hung S, Tsang T, Wong E, Fok T, Ng P. Standard Reference for the Six-Minute-Walk Test in Healthy Children Aged 7 to 16 years. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 174-80.
 21. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ* 2009; 180: 719-26.
 22. Aguilar Cordero M.ªJ, González Jiménez E, García García CJ, García López PA, Álvarez Ferre J, Padilla López CA et al. Obesity in a school children population from Granada: assessment of the efficacy of an educational intervention. *Nutr Hosp* 2011; 26 (3): 636-41.
 23. Hansen HS, Froberg K, Hyldebrandt N et al. A controlled study of eight months of physical training and reduction of blood pressure in children: the Odense schoolchild study. *BMJ* 1991; 303: 682-5.
 24. MacKelvie KJ, Khan KM, Petit MA et al. A school-based exercise intervention elicits substantial bone health benefits: a 2-year randomized controlled trial in girls. *Pediatrics* 2003; 112: e447
 25. MacKelvie KJ, Petit MA, Khan KM et al. Bone mass and structure are enhanced following a 2-year randomized controlled trial of exercise in prepubertal boys. *Bone* 2004; 34: 755-64.
 26. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *Am J Prev Med* 2002; 22 (4 Suppl.): 73-107.
 27. Aguilar Cordero MªJ, González Jiménez E, García García CJ, García López P, Álvarez Ferre J, Padilla López CA et al. Comparative study of the effectiveness of body mass index and the body-fat percentage as methods for the diagnosis of overweight and obesity in children. *Nutr Hosp* 2012; 27 (1): 185-91.
 28. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Evaluación Nutricional de Niños y Niñas de 6 a 18 años, 2ª Edición 2007. <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/alimentosynutricion/estrategiaintervencion/NormaEvNut6a18anos.pdf>
 29. Liu W, Lin R, Liu A, Du L, Chen Q. Prevalence and association between obesity and metabolic syndrome among Chinese elementary school children: a school-based survey. *BMC Public Health* 2010; 10: 780.
 30. Burrows R, Leiva L, Weistaub G, Ceballos X, Gattas V, Lera L, Albala C. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 174-81.
 31. Atalah E, Loaiza S, Taibo M. Nutritional status in Chilean school children according to NCHS and WHO 2007 reference. *Nutr Hosp* 2012; 27 (1): 1-6.
 32. Constante P, Locke K. Do school based food and nutrition policies improve diet and reduce obesity? *Preventive Medicine* 2009; 48: 45-53.
 33. Erikssen G, Liestol K, Bjørnholt J, Thaulow E, Sandvik L, Erikssen J. Changes in physical fitness and changes in mortality. *Lancet* 1998; 352 (9130): 759-62.
 34. Bustos N, Kain J, Leyton B, Olivares S, Vio F. Snacks consumidos habitualmente por escolares de escuelas públicas de Chile: motivaciones para su selección. *Rev Chil Nutr* 2010; 37: 178-83.
 35. Vio del RF, Salinas CJ, Lera ML et al. Conocimientos y consumo alimentario en escolares, sus padres y profesores: un análisis comparativo. *Rev Chil Nutr* 2012; 39: 34-9.