

# Resultados de un programa comunitario de intervención en el estilo de vida en niños

Ulices Alvirde-García, L en Nut, MCS,<sup>(1)</sup> Alfredo J Rodríguez-Guerrero, L en Nut,<sup>(1)</sup> Santiago Henao-Morán, L en Act Física, MSP,<sup>(1)</sup> Francisco J Gómez-Pérez, M Esp,<sup>(1)</sup> Carlos A Aguilar-Salinas, M Esp,<sup>(1)</sup> en representación del grupo "Intervención escolar en el Estado de México contra la obesidad"\*

Alvirde-García U, Rodríguez-Guerrero AJ, Henao-Morán S, Gómez-Pérez FJ, Aguilar-Salinas CA. Resultados de un programa comunitario de intervención en el estilo de vida en niños. *Salud Publica Mex* 2013;55 suppl 3:S406-S414.

## Resumen

**Objetivo.** Describir los resultados de un programa de adopción de estilo de vida saludable, aplicado durante tres años, sobre el índice de masa corporal (IMC) y el consumo de alimentos en escolares. **Material y métodos.** Ensayo comunitario aleatorizado y controlado. Dos comunidades del Estado de México con características sociodemográficas similares fueron aleatorizadas para implementar la intervención (n=816) o servir como control (n=408). La intervención se llevó a cabo en escuelas primarias y consistió en educación sobre hábitos saludables, modificación de los alimentos distribuidos y actividad física. El desenlace principal fue el cambio en el IMC. **Resultados.** Después de tres años, la intervención resultó en un menor incremento del IMC (1.6 vs. 1.9 Kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ) y menor consumo escolar de calorías totales, pan, grasa y azúcar. **Conclusiones.** Los programas escolares son útiles para enfrentar la obesidad infantil, pero sus beneficios no son inmediatos.

Palabras clave: obesidad; educación primaria y secundaria; índice de masa corporal; México

Alvirde-García U, Rodríguez-Guerrero AJ, Henao-Morán S, Gómez-Pérez FJ, Aguilar-Salinas CA. Results of a community based life style intervention program for children. *Salud Publica Mex* 2013;55 suppl 3:S406-S414.

## Abstract

**Objective.** Describe the three-year results of a program designed for the adoption of a healthy life style in primary school students on the body mass index (BMI) and the consumption of food. **Materials and methods.** Community randomized and controlled trial. Two communities in the State of Mexico with similar socio-demographic characteristics were randomized to implement the intervention (n=816) or serve as a control (n=408). The intervention was carried out in primary schools and it consisted of education on healthy habits, modification of distributed food and physical activity. The primary outcome was the change in BMI. **Results.** After three years, intervention resulted in a lower increase of BMI (1.6 vs. 1.9 Kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ) and a decreased consumption of total calories, bread, fat and sugar consumption in the schools. **Conclusions.** School programs are useful to address childhood obesity, but its benefits are not immediate.

Key words: obesity; education, primary and secondary; body mass index; Mexico

\* El grupo "Intervención escolar en el Estado de México contra la obesidad" está compuesto por: Ulices Alvirde García, Lic en Nut, MCS, Alfredo J Rodríguez-Guerrero, Lic en Nut, Santiago Henao Morán, Lic en Act Física, MSP, Francisco J Gómez Pérez, M Esp, Carlos A. Aguilar Salinas, M Esp, Reina Ruth Soriano Cortés, Lic en Nut, MSP, Janeth Flores Valencia, Lic en Nut, Sergio Hernández Jiménez, M Esp, Sandra Rodríguez Carranza, M Esp, Israel Lerman Garber, M Esp, Roopa Mehta, M Esp, Ivette Cruz Bautista, M Esp, MC, Alfredo Reza Albarrán, M Esp, Margarita Zamora Barrón, M Esp, MC, Leonardo Mancillas, M Esp, MC, Jimena Hernández Alarcón, Lic en Nut, Marco A Melgarejo Hernández, Lic en Nut, Ma. Elena Sañudo, M Esp, MC, Evelin E Aguilar Flores, Lic en Nut, Casandra Medina Flores, Lic en Nut, Liliana Beltrán Cota, Lic en Nut, Carolina E Rubio López, Lic en Nut, Jorge González Peralta, MC y Cipriana González Rodríguez, Lic en Enf.

(1) Departamento de Endocrinología y Metabolismo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México DF.

Fecha de recibido: 14 de marzo de 2012 • Fecha de aceptado: 2 de mayo de 2012

Autor de correspondencia: Dr. Carlos A. Aguilar Salinas. Departamento de Endocrinología y Metabolismo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga 15, 14000 México DF, México. Correo electrónico: [caguilaralinas@yahoo.com](mailto:caguilaralinas@yahoo.com)

La obesidad es uno de los mayores problemas de salud que enfrenta el mundo occidental,<sup>1,2</sup> dado que su presencia determina la ocurrencia de enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>3-5</sup> En el supuesto de que la mayoría de niños y adolescentes obesos lo serán también durante la edad adulta,<sup>6</sup> se requieren acciones específicas contra la obesidad infantil. En México la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años es de 26% y de 1999 a 2006 aumentó en treinta por ciento.<sup>7</sup>

Los factores ambientales son determinantes en el incremento en la prevalencia de la obesidad.<sup>8,9</sup> Un ejemplo de ello es la escasa actividad física de la población<sup>10</sup> y el incremento de labores o diversiones que implican permanecer en reposo.<sup>11-14</sup> El ambiente escolar es uno de los escenarios donde la actividad física ha sufrido un decremento mayor.<sup>15,16</sup>

En los primeros años de vida se forman conductas y hábitos,<sup>17,18</sup> por lo tanto, la escuela es un sitio donde se pueden emprender acciones contra la obesidad.<sup>19-21</sup> Sin embargo, la implementación de programas escolares es compleja, ya que implica entrenamiento y concientización del personal escolar y la participación de la familia.<sup>22-25</sup> Diversas estrategias escolares han sido evaluadas en Estados Unidos de América y Europa,<sup>26</sup> la mayoría de ellas basadas en intervenciones de tipo educativo, modificación de alimentos en cooperativas escolares e incremento de la actividad física. No obstante, las acciones deben adaptarse a las características sociales y culturales de la comunidad y, por ende, el impacto puede ser distinto entre poblaciones. La experiencia en México sobre la eficacia de programas escolares contra la obesidad infantil se limita a estudios no controlados.

El programa CATCH (Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health)<sup>27</sup> es una intervención que tiene por objetivo modificar hábitos que contribuyen a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles; consiste en lecciones, materiales escolares y actividades a realizar con la familia. Estudios a tres años en población latina han mostrado que el programa disminuye la prevalencia de obesidad en niños de cuarto y quinto año de primaria. Los beneficios perduran por cinco años después de la conclusión de la actividad escolar. El programa CATCH no se asocia con cambios en los lípidos sanguíneos, en la glucemia o en el índice de masa corporal (IMC).

El objetivo del presente estudio es evaluar los resultados a tres años sobre el IMC y el consumo de alimentos en la escuela de un programa para la adopción de un estilo de vida saludable (CATCH) en niños incluidos en un estudio comunitario aleatorizado y controlado.

## Material y métodos

Se trata de un ensayo comunitario, aleatorizado y controlado. Dos comunidades del Estado de México con características sociodemográficas similares fueron aleatorizadas para implementar la intervención o servir como control. Se seleccionaron poblaciones semirurales con el fin de tener mayor posibilidad de impactar los hábitos de la comunidad. Se consideró la realización del estudio en seis comunidades (Toluca, Metepec, Tianguistenco, Calimaya, Tenango y Santa Cruz). El sitio de implementación de la intervención tendría que compartir las siguientes características epidemiológicas con la comunidad de control: factibilidad para la investigación, alta prevalencia de obesidad, número de habitantes, escuelas, hospitales, servicios y desarrollo económico. Se realizaron visitas a todas las comunidades para verificar la factibilidad del estudio. Las seis regiones fueron clasificadas por pares, tomando en cuenta las semejanzas existentes. Para cada par se hizo un sorteo. La intervención sería ofertada en primera instancia a la comunidad seleccionada al azar del par que tuviera el mayor número de coincidencias. En caso de no ser posible su implementación, se ofertaría a la población elegida por sorteo del segundo par. Las comunidades con mayores coincidencias fueron Santa Cruz Atizapán y Tenango del Valle. El azar determinó que Tenango del Valle fuera la población en que se intentaría la implementación del programa. Las dos poblaciones se localizan entre los municipios con mayor prevalencia de diabetes del Estado de México. La distancia entre los municipios es de 50 km (aproximadamente 40 minutos); no existen flujos migratorios entre ambas comunidades.

Se obtuvo aprobación de autoridades estatales y locales de salud, directores de escuelas primarias, presidencia municipal y sus regidores en ambas comunidades. Se obtuvo el consentimiento informado de los niños y sus tutores para la inclusión en el programa. Se inició la implementación del programa durante 2006 y se aplicó entre 2007 y 2010. El proyecto fue aprobado por el Comité de Investigación Biomédica en Humanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición. La implementación de la estrategia fue llevada a cabo con recursos del mismo y con un fondo obtenido por concurso del Metabolic Syndrome Institute.

En Tenango del Valle se invitó a las dos escuelas primarias oficiales de la comunidad; ambas decidieron participar. Se organizaron reuniones con profesores, personal de la cooperativa escolar, sociedad de padres de familia y personal de salubridad del municipio para plantear el contenido del proyecto. El programa CATCH

incluye la modificación de la currícula escolar, cambios en las cooperativas, incremento de la actividad física y ejercicios con la familia. La currícula escolar consiste en cinco libros de texto (uno para cada año escolar a partir del primer grado de primaria) y tres cuadernos de trabajo. Su contenido es acorde con el desarrollo cognitivo del escolar; tienen dibujos y un lenguaje sencillo. Los materiales sufrieron modificaciones mínimas; sólo se sustituyeron palabras que no tenían el sentido deseado para los habitantes de la comunidad. Todos los materiales fueron entregados a los profesores y se les instruyó sobre su empleo. En forma complementaria, los miembros del estudio prescribieron un programa de alimentación y de ejercicio a cada profesor. Los nombres de los libros y sus contenidos se describen en los anexos 1 a 3. Las propuestas del programa CATCH sobre actividad física (AF) incluyen acciones organizadas que promueven el esparcimiento con el fin de alcanzar niveles preestablecidos de AF moderada a vigorosa durante el receso, en clases de AF y en acciones extracurriculares (incluyendo ejercicio con la familia). El programa provee una guía y tarjetas de actividades. La primera provee instrucciones para la implementación, y las segundas están diseñadas para ser versátiles y para que la AF pueda ser llevada a cabo bajo cualquier circunstancia.

Se modificaron los alimentos que se ofrecían en las cooperativas con el apoyo del director y la sociedad de padres de familia. El objetivo fue poner al alcance de los niños alimentos con bajo contenido de grasa saturada y azúcar y aumentar la disponibilidad de frutas y verduras. Los alimentos se prepararon cumpliendo con las normas de salubridad para disminuir los riesgos derivados del consumo de alimentos. Las porciones fueron ajustadas buscando no incluir más de una ración de grasa por alimento.

La estandarización de los procedimientos fue realizada por los coordinadores del estudio. El consumo de alimentos se midió usando un registro prospectivo de alimentos de tres días. La recolección de datos fue ensayada, corregida y estandarizada antes del iniciar el estudio.

Se realizaron mediciones antropométricas al inicio del estudio y cada año. La estatura se midió con un estadímetro con precisión de 1 mm. El peso fue registrado usando una báscula con precisión de 100 gr. Las mediciones antropométricas fueron realizadas por las mañanas en las instalaciones escolares. Se excluyeron de las mediciones antropométricas a los estudiantes con dismorfias o cualquier limitación física que afectara los resultados de medición. El estado nutricional fue clasificado usando el IMC de acuerdo con las tablas del Center for Disease Control (CDC) para población pediátrica. Estudiantes con IMC entre los percentiles 85

y 95 fueron catalogados como en "riesgo de obesidad" y aquéllos con  $IMC \geq$  percentil 95 fueron considerados como obesos. Las autoridades y el personal escolar de la comunidad de Santa Cruz Atizapán recibieron una plática sobre la obesidad infantil. No se modificó la currícula ni las actividades escolares.

### Análisis estadístico

El tamaño de la muestra se calculó para detectar una diferencia intergrupo en el cambio ocurrido en el IMC de  $0.5 \text{ kg/m}^2$  durante el periodo de aplicación de la intervención, asumiendo una desviación estándar del IMC de  $2 \text{ kg/m}^2$  con una  $p=0.05$  y un poder mayor a 80 por ciento. El número estimado de participantes por grupo fue 341. Se utilizó estadística descriptiva para conocer las características generales de ambos grupos. Los datos ordinales y nominales se analizaron con la prueba de ji cuadrada. Para variables con distribución normal se utilizó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas. Se utilizó ANOVA en muestras repetidas para comparar la diferencia ocurrida en el IMC durante la intervención (usando el peso basal como covariable).

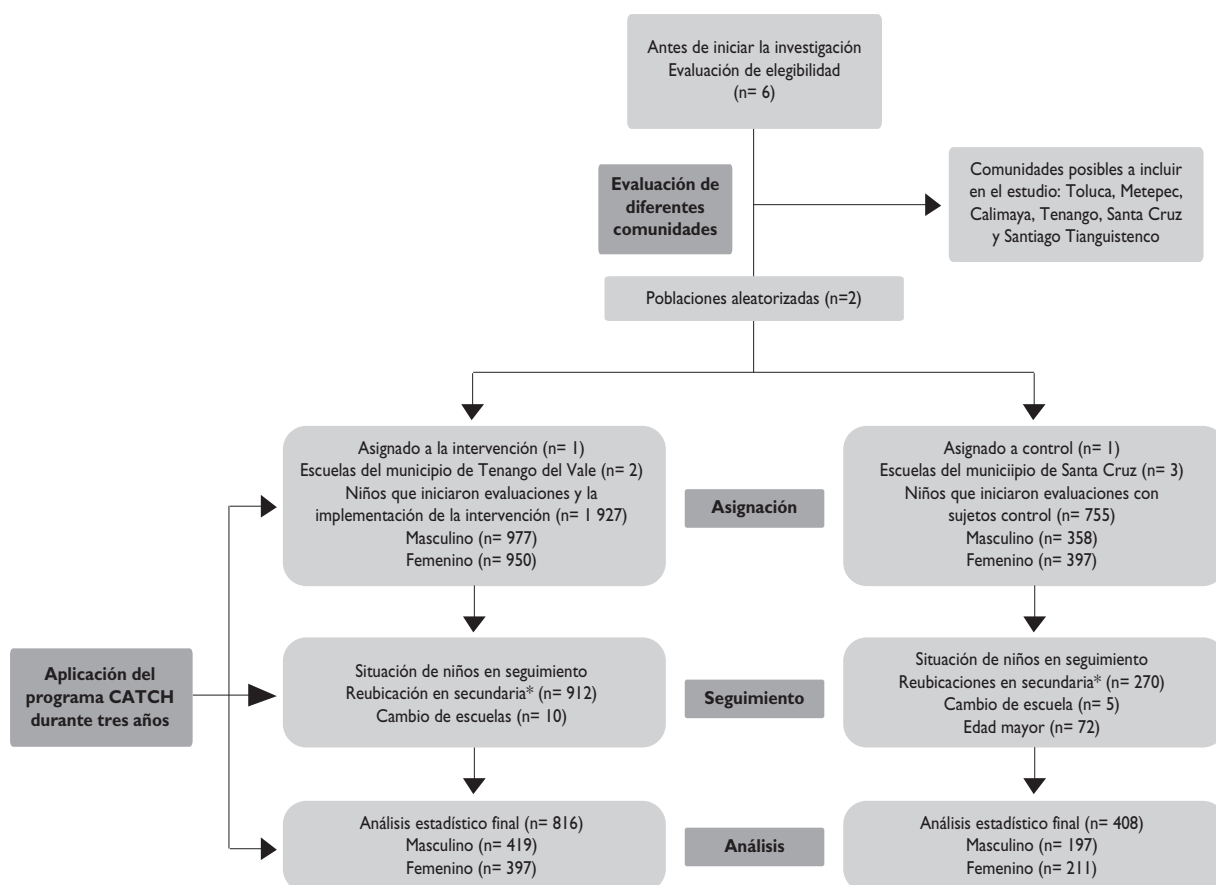
## Resultados

En la figura 1 se muestra un esquema de flujo de la población estudiada. En ambas comunidades participaron todas las escuelas públicas existentes (Tenango  $n=2$  [1 927 alumnos] y Santa Cruz Atizapán  $n=3$  [755 estudiantes]).

Las características basales de la población total se muestran en el cuadro I. No se encontraron diferencias mayores entre los grupos en sus características sociodemográficas o en la composición de su alimentación. Sin embargo, el grupo en que se aplicó la intervención tenía un IMC discretamente mayor ( $+0.3 \text{ Kg/m}^2$ ,  $p=0.04$ ), por ende, como se muestra en el cuadro II, una prevalencia más alta de obesidad (19.0 vs. 15.5%,  $p<0.05$ ).

La intervención se aplicó durante tres años. Los profesores fueron capacitados dos semanas antes del inicio de cada año escolar. La implementación de la intervención fue supervisada por los investigadores durante nuestras visitas (1-2 por semana a cada escuela). Los colegios del grupo control fueron evaluados al menos una vez al mes. En cada visita se midió el tiempo dedicado a la actividad física, se registró el tipo y número de alimentos distribuidos en los colegios y se verificó que la currícula escolar fuera revisada con los alumnos.

El cumplimiento de las acciones fue satisfactorio. Después de seis meses de aplicación de la intervención se cumplieron los objetivos en actividad física, distribución de alimentos y currícula escolar en al menos 90%,



\* Reubicación en secundaria: situación común en la que los niños no pudieron ser evaluados ya que al final del estudio habían pasado al grado inmediato superior y correspondían a la escuela secundaria

**FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESTUDIO IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010**

por mes y por escuela. El cumplimiento se mantuvo estable durante los tres años de la intervención. En ambas comunidades se observó una disminución en la ingesta de calorías en el horario escolar. Empero, el decremento fue mayor en las escuelas en que se implementó la intervención (-756 kilocalorías/día,  $p < 0.05$ ), el cual alcanzó significancia estadística. El cambio se explica por una disminución importante en el consumo de raciones de pan, grasa y alimentos con alto contenido de azúcar (cuadro III).

Se evaluó el efecto de la intervención en los alumnos expuestos a ella durante tres años (816 en Tenango y 408 en Santa Cruz Atizapán). Las características de este subgrupo no son distintas a las mostradas en la población total. La delta del IMC (estimada como la

diferencia de IMC final con inicial) al final del primero y tercer año del estudio se muestra en la figura 2. Como es de esperarse en una población escolar, el IMC aumentó en ambas comunidades. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en los primeros dos años de la intervención. Sin embargo, la magnitud de la delta de IMC fue menor en el grupo que recibió la intervención ( $1.6 \pm 1.9$  vs.  $1.9 \pm 1.7$  Kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ).

## Discusión

Los niños y adolescentes conforman los estratos de la población donde el cambio en la prevalencia de la obesidad ha sido de mayor magnitud en México. Los programas para revertir cambios socioculturales que

**Cuadro I**  
**CARACTERÍSTICAS BASALES DE LAS POBLACIONES DEL ESTUDIO IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010, MÉXICO**

	Control n = 755	Intervención n = 1927	Valor p
Edad (años)	9.1 ± 1.7	9.0 ± 1.7	0.41
Peso (kg)	31.6 ± 9.4	32.9 ± 10.2	0.03
Estatura (cm)	130.1 ± 11.0	131.5 ± 11.2	0.02
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18.3 ± 3.0	18.6 ± 3.37	0.04
Género			
Masculino (n/%)	358 / 47.4	977 / 50.7	0.13
Femenino (n/%)	397 / 52.6	950 / 49.3	
Calorías totales (kcal)	3017 ± 1586	2735 ± 958	0.19
Leche entera (rac)	1.7 ± 1.3	1.6 ± 1.4	0.31
Leche semidescremada (rac)	0.05 ± 0.3	0.26 ± 0.05	0.00
Carne	2.9 ± 2.3	3.0 ± 2.2	0.93
Pan	14.8 ± 5.9	14.8 ± 7.2	0.92
Verdura	0.26 ± 0.6	0.31 ± 0.5	0.35
Fruta	1.4 ± 2.3	1.5 ± 1.9	0.16
Grasa	17.6 ± 11.5	16.6 ± 7.5	0.36
Azúcar	20.0 ± 9.5	19.3 ± 10.5	0.48

Los datos se presentan en promedio y desviación estándar

n: Número

Prueba t de student para variable continuas y ji cuadrada para variables categóricas

**Cuadro II**  
**CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE NUTRICIÓN BASAL DE LA POBLACIÓN CONTROL Y DE INTERVENCIÓN. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010, MÉXICO**

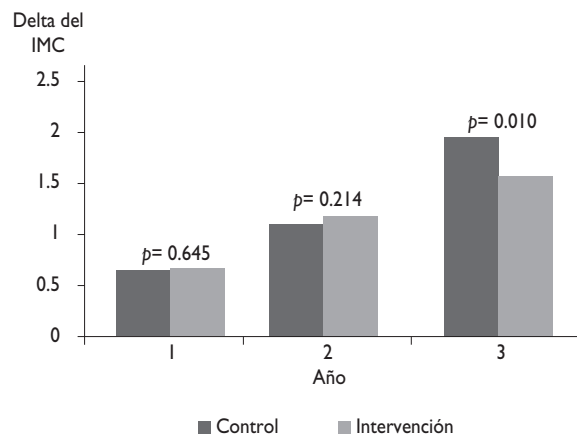
Estado de nutrición	Control n = 755	Intervención n = 1927
Peso bajo (n/%)	4 / 0.5	24 / 1.2
Peso normal (n/%)	494 / 65.4	1138 / 59.1
Riesgo de obesidad (n/%)	140 / 18.5	398 / 20.7
Obesidad (n/%)	117 / 15.5	367 / 19.0

n: Número

**Cuadro III**  
**CONSUMO DE KCAL Y RACIONES DE ALIMENTO POR DÍA, COMPARANDO EL GRUPO CONTROL CON EL GRUPO DE INTERVENCIÓN AL FINAL DEL ESTUDIO. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010, MÉXICO**

Raciones	Grupo control	Grupo de intervención	Valor p
Kcal totales	2628 ± 923	1979 ± 939	0.000
Leche entera	1.5 ± 1.4	1.6 ± 0.9	0.589
Leche semidescremada	0.00 ± 0.00	0.25 ± 0.66	0.000
Leche descremada	0.00 ± 0.00	0.10 ± 0.34	0.063
Carne	2.8 ± 1.9	2.8 ± 1.8	0.904
Pan	13.2 ± 6.0	10.0 ± 4.5	0.000
Verdura	0.5 ± 1.2	0.5 ± 0.6	0.054
Fruta	1.6 ± 2.0	1.9 ± 1.9	0.358
Grasa	10.2 ± 4.9	7.5 ± 4.3	0.000
Azúcar	11.3 ± 6.4	8.6 ± 5.2	0.001

Los datos se presentan en promedio y desviación estándar



Delta: Diferencia entre la medición final contra la inicial

**FIGURA 2. CAMBIOS OCURRIDOS EN EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO DE CONTROL. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010, MÉXICO**

determinaron modificaciones de las conductas y un balance calórico positivo crónico son parte de la respuesta organizada de la sociedad para confrontar a la obesidad. Las intervenciones escolares han sido postuladas como una opción. Sin embargo, son pocos los estudios controlados que han validado su utilidad en nuestro país. El presente trabajo informa de los resultados de un estudio aleatorizado con base comunitaria realizado en dos poblaciones semirurales del Estado de México. Los resultados demuestran que la estrategia es útil, sin embargo, los efectos se observaron hasta el tercer año de la intervención y sus efectos son moderados pero de magnitud suficiente para modificar la pendiente de ganancia de peso en escolares.

Varias revisiones sistemáticas han analizado el efecto de programas de intervención escolar sobre diversos hábitos y distintas variables metabólicas.<sup>28-33</sup> Los estudios son heterogéneos en su diseño y en las intervenciones involucradas. La mayoría seleccionaron el ambiente escolar como blanco. Las intervenciones más usadas son el incremento de actividad física, brindar conocimientos sobre nutrición y disminuir el tiempo dedicado al sedentarismo. Debido a sus diferencias, los resultados muestran una gran dispersión en los desenlaces y en la magnitud de los efectos de la intervención. Mientras que algunos estudios a largo plazo demuestran efectos sustanciales sobre las conductas, en otros no se encuentran diferencias en la modificación del IMC.<sup>34</sup> Una revisión Cochrane concluyó que había poca evidencia que respalde las iniciativas basadas en escuelas. Los autores consideran que la mayoría de estudios presentan errores de análisis, bajo poder estadístico y un enfoque inadecuado respecto al comportamiento. Los autores recomendaron hacer intervenciones mejor estructuradas, de mayor duración y evaluadas con una metodología rigurosa.<sup>35</sup>

El diseño del presente estudio consideró experiencias previas. Se usó un diseño aleatorizado y se utilizó el programa CATCH, el cual había demostrado su utilidad en una población México-americana. La intervención tiene tres vertientes: actividad física, alimentación y conocimientos. Se intentó potencializar los efectos, brindando un enfoque comunitario. Por ello se seleccionaron comunidades semirurales con características similares, no relacionadas entre sí. Haberlo hecho en un ambiente urbano hubiese diluido el efecto de las acciones. La participación de las autoridades locales permitió que toda la comunidad conociera el programa y se interesara en participar. Los procedimientos empleados fueron estandarizados y su implementación supervisada por el mismo grupo de investigadores. La calidad de la implementación fue medida sistemáticamente y se

consiguió un cumplimiento satisfactorio durante más de dos años.

Las observaciones del presente estudio confirman los beneficios del programa CATCH y demuestran la importancia de la participación comunitaria para lograr un cambio en el IMC o la prevalencia de la obesidad. Se observaron cambios en la selección de los alimentos de magnitud equiparable a lo descrito en estudios previos.<sup>27,36</sup> El componente escolar del programa CATCH no es suficiente para inducir cambios en el peso, como se informó en el reporte inicial o en su seguimiento a tres años.<sup>36</sup> En contraste, se registran resultados favorables cuando el programa CATCH se incluye en planes comunitarios (que comprenden, entre otras acciones, educación nutricional comunitaria o acciones para aumentar la caminata) como sucedió en nuestro estudio. Hoelscher y cols.<sup>37</sup> compararon la versión escolar del CATCH contra una modificación del programa que incluía acciones comunitarias en poblaciones marginadas de Texas. En contraste con lo que se observó con el programa escolar, el programa comunitario disminuyó la prevalencia de la obesidad (-8.3 contra -1.3 puntos porcentuales). Tales observaciones demuestran que los programas escolares deben ser parte de una estrategia global contra la obesidad; no son útiles como una acción aislada.

Los presentes datos muestran la compleja naturaleza de la implementación de los programas escolares contra la obesidad. Se requiere la participación de un equipo de investigadores previamente entrenados y la aprobación de líderes de la población, además de que es necesaria la presencia regular de los responsables del proyecto y la creación de un vínculo de confianza con los profesores y padres de familia. El éxito del programa depende de la creación de grupos de trabajo motivados integrados en la comunidad.

Una limitación del presente proyecto es la incapacidad para extrapolar los resultados a comunidades con características distintas a los participantes en este estudio. Las observaciones deberán ser complementadas con un seguimiento de mayor duración.

En conclusión, los datos demuestran que el programa escolar CATCH es una alternativa útil contra los determinantes de la obesidad al aplicarlo en un estudio comunitario. Su efecto es moderado y se observó hasta el tercer año de su aplicación.

### Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a las autoridades de las comunidades de Tenango del Valle y Santa Cruz Atizapan, al personal escolar y a los alumnos. El estudio

fue llevado a cabo con recursos del Departamento de Endocrinología y Metabolismo del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y de un apoyo obtenido por concurso del Metabolic Syndrome Institute.

*Declaración de conflicto de intereses:* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- Daniels J. Obesity: America's epidemic. *Am J Nur.* 2006;106:40-49.
- Garcés C, Gutiérrez-Guisado J, Benavente M. Obesity in Spanish school children: relationship with lipid profile and insulin resistance. *Obes Res* 2005;13:959-963.
- Cepeda-Valery B, Pressman GS, Figueredo VM. Impact of obesity on total and cardiovascular mortality-fat or fiction? *Nat Rev Cardiol* 2011;8:233-237.
- Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93(11 Suppl 1):S9-S30.
- Singh AK, Pandey A, Tewari M, Pratyush DD, Singh HK, Pandey HP. Obesity augmented breast cancer risk: A potential risk factor for Indian women. *J Surg Oncol* 2011;103:217-222.
- Wright C. A US epidemic: childhood obesity. *J Physician Assist Educ* 2010;21:39-41.
- Rojas R, Aguilar-Salinas CA, Jimenez A, et al. Metabolic Syndrome in Mexican adults. Results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2010;52 suppl1:S11-S18.
- Han J, Lawlor D, Kimm S. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375:1737-1748.
- Córdova-Villalobos JA, Barriguete-Meléndez JA, Lara-Esqueda A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Avila M, et al. Chronic non-communicable diseases in Mexico: epidemiologic synopsis and integral prevention. *Salud Publica Mex* 2008;50:419-427.
- Balboa-Castillo T, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM. Physical activity and mortality related to obesity and functional status in older adults in Spain. *Am J Prev Med* 2011;40:39-46.
- Santos R, Soares-Miranda L, Vale S. Sitting Time and Body Mass Index in a Portuguese Sample of Men: Results from the Azorean Physical Activity and Health Study (APAHS). *Int J Environ Res Public Health* 2010;7:1500-1507.
- Jackson D, Djafarian K, Stewart J, Speakman JR. Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children. *Am J Clin Nutr* 2009;89:1031-1036.
- Vandewater EA, Shim M, Caplovitz AG. Linking obesity and activity level with children's television and video game use. *J Adolesc* 2004;27:71-85.
- Fulton JE, Wang X, Yore MM. Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *J Phys Act Health* 2009;6(Suppl 1):S28-S35.
- Bukara-Radujković G, Zdravković D. Physical activity as an important determinant in developing childhood obesity. *Med Pregl* 2009;62:107-113.
- Graves LE, Ridgers ND, Atkinson G, Stratton G. The effect of active video gaming on children's physical activity, behavior preferences and body composition. *Pediatr Exerc Sci* 2010;22:535-546.
- O'Malley PM, Johnston LD, Delva J. School physical activity environment related to student obesity and activity: a national study of schools and students. *J Adolesc Health* 2009;45(3 Suppl):S71-S81.
- Doak CM, Visscher TLS, Renders CM. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev* 2006;7:111-136.
- Townsend N, Murphy S, Moore L. The more schools do to promote healthy eating, the healthier the dietary choices by students. *J Epidemiol Community Health* 2011;65:889-895.
- Lee YH, Song YW, Kim HS. The effects of an exercise program on anthropometric, metabolic, and cardiovascular parameters in obese children. *Korean Circ J* 2010;40:179-184.
- Samuels SE, Craypo L, Boyle M, Crawford PB, Yancey A, Flores G. The California Endowment's Healthy Eating, Active Communities program: a midpoint review. *Am J Public Health* 2010;100:2114-2123.
- Volpato LF, Meneghim MC, Pereira AC, Ambrosano GM. Quality planning of Family Health Units using Quality Function Deployment (QFD). *Cad Saude Publica* 2010;26:1561-1572.
- Organ B, Nicholson E, Castle D. Implementing a physical health strategy in a mental health service. *Australas Psychiatry* 2010;18:456-459.
- De Silva-Sanigorski A, Elea D, Bell C, Kremer P. Obesity prevention in the family day care setting: impact of the Romp & Chomp intervention on opportunities for children's physical activity and healthy eating. *Child Care Health Dev* 2011;37:385-93.
- Greening L, Harrell KT, Low AK, Fielder CE. Efficacy of a School-Based Childhood Obesity Intervention Program in a Rural Southern Community: TEAM Mississippi Project. *Obesity* 2011;19:1213-1219.
- Jodkowska M, Oblacińska A, Tabak I. The role of physical education teachers to support overweight and obese pupils. *Med Wieku Rozwoj* 2010;14:197-206.
- Nader P, Stone E, Lytle L. Three year maintenance of improved diet and physical activity. The CATCH cohort. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:695-704.
- Pérez-Morales ME, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Armendáriz-Anguiano A. Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas para prevenir la obesidad infantil: revisión sistemática de 2006 a 2009. *Arch Latinoam Nutricion* 2009;59:253-259.
- Foster GD, Sherman S, Borradaile KE, Grundy KM, Vander Veur SS, Nachmani J, et al. A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics* 2008;121:e794-802.
- Grantham-Mcgregor SM, Chang S, Walker SP. Evaluation of school feeding programs: Some Jamaican examples. *Am J Clin Nutr* 1998;67:785S-789S.
- Powell CA, Walker SP, Chang SM, Grantham-McGregor SM. Nutrition and education: A randomized trial of the effects of breakfast in rural primary school children. *Am J Clin Nutr* 1998;68:873-879.
- Rocandio AM, Ansotegui L, Arroyo M. Relación entre el desayuno y la obesidad en escolares. *Rev Clin Esp* 2000;200:420-423.
- Maffei C, Provera S, Filippi L, Sidoti G, Schena S, Pinelli L et al. Distribution of food intake as a risk factor for childhood obesity. *Int J Obes Metab Disord* 2000;24:75-80.
- Wilkey MB, Pampalona SZ, Pelletier RL, Zive MM, Elder JP, Sallys JF. Fat and sugar levels are high in snacks purchased from student stores from middle schools. *J Am Diet Assoc* 2000;100:319-322.
- James J, Thomas P, Kerr D. Preventing childhood obesity: two year follow-up results from the Christchurch obesity prevention program in schools (CHOPPS). *BMJ* 2007; 335:762.
- Jiang J, Xia X, Greiner T, Wu G, Lian G, Rosenqvist U. The effects of a 3-year obesity intervention in schoolchildren in Beijing. *Child Care Health Dev* 2007;33:641-646.
- Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 3. Art. No.: CD001871. DOI: 10.1002/14651858.CD001871.pub2.
- Hoelscher DM, Springer AE, Ranjit N, Perry CL, Evans AE, Stigler M, et al. Reductions in child obesity among disadvantaged school children with community involvement: the Travis County CATCH Trial. *Obesity* 2010;18 Suppl 1:S36-S44.

## Anexo 1

**LIBROS DE TEXTO APLICADOS A LA CURRÍCULA DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010. MÉXICO**

Nombre del libro	Contenido	Comentario
Corazón saludable y sus amigos	Sesiones 1-15	Presentación de personajes y alimentos saludables
Cuaderno de trabajo corazón saludable y sus amigos	Sesiones 1-15, folletos 1-19 y episodios 1-9	Descripción detallada de alimentos saludables y no saludables
Despegando	Sesiones 1-12	Definición de actividad física, alimentos activos, regulares y ocasionales
Cuaderno de trabajo Despegando	Sesiones 1-12 y folletos 1-14	Preparación de refrigerios saludables, mitos y realidades de las grasas y la sal
Atravesando barreras	Sesiones 1-8	Ejemplos de ejercicios físicos para ponerse en movimiento
Atravesando barreras, cuaderno de trabajo	Sesiones 1-8 y folletos 1-11	Ideas brillantes con alimentos activos, regulares y ocasionales para la alimentación diaria
Hechos y actividades acerca de fumar y mascar tabaco	Sesiones 1-4	Malas noticias, costos y una vida libre de tabaco
Poniendo un alto a la diabetes	Sesiones 1-4	Historia y cómo poner un alto a la diabetes

## Anexo 2

**TARJETAS DE ACTIVIDAD FÍSICA DE PRIMERO A SEXTO AÑO DE PRIMARIA. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010. MÉXICO**

Actividad física de primero a sexto año de primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calentamientos y enfriamientos</li> <li>-Vamos a activarnos</li> <li>-Eficiencia cardiovascular</li> <li>-Juegos cardiovasculares</li> <li>-Juegos aeróbicos</li> <li>-Tarjetas de tareas de movientes locomotores</li> <li>-Ritos aeróbicos</li> <li>-Aeróbicos de banco</li> <li>-Saltar la cuerda</li> <li>-Fuerza y resistencia muscular</li> <li>-Flexibilidad</li> <li>-Juegos de alimentos activos, regulares y ocasionales</li> <li>-Retos de condición física</li> </ul>
Selección de Vamos a activarnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Básquetbol</li> <li>-Disco volador</li> <li>-Fútbol americano</li> <li>-Aro de plástico</li> <li>-Paracaídas</li> <li>-Fútbol</li> <li>-Tenis</li> <li>-Voleibol</li> </ul>
Actividades de espacio limitado	Estas actividades se desarrollan cuando las condiciones de medio ambiente (lluvia, frío extremo o calor extremo) no son favorables, por lo cual se tienen que hacer en espacios cerrados (salones de clases, auditorio o espacios techados).
Formaciones y organización	



## Anexo 3

**ACCIONES EN LA COOPERATIVA ESCOLAR. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA EN NIÑOS. DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN, EVALUACIÓN 2010. MÉXICO**

Alimentos que se vendían al inicio

Alimentos que se ofrecen durante la intervención

Chicharrones	Agua embotellada (natural y sabor)
Refrescos	Palomitas naturales
Enchiladas	Agua fresca de frutas
Nachos	Fruta surtida o sola
Hot cakes	Taco blando (diferentes guisados)
Quesadillas	Leche semidescremada
Gorditas	Yogurt envasado y suelto (entero y descremado)
Chilaquiles	Cereal (varios)
Gelatinas	Sincronizadas
Tacos dorados de pollo	Huevo hervido con vegetales
Paletas y helados	Tostadas (deshidratada) ceviche, queso y pollo
Salchicha empanizada	Tortas (variedad)
Gringas	Pozole
Helados y paletas de hielo	Caldo de camarón
Palomitas de microondas	Consomé de pollo
Pan tostado con mermelada, lechera o cajeta	Sandwich (variedad)
Dulces	
Refrescos	
Tortas de jamón o salchicha	
Papas a la francesa	