



## ORIGINAL

## Evaluación a medio plazo de una intervención educativa en hábitos alimentarios y de actividad física en escolares: estudio Avall 2

Esteve Llargués<sup>a,\*</sup>, Assumpta Recasens<sup>a</sup>, Rosa Franco<sup>b</sup>, Anna Nadal<sup>b</sup>, Maria Vila<sup>a</sup>, M. José Pérez<sup>c</sup>, Isabel Recasens<sup>c</sup>, Gemma Salvador<sup>d</sup>, Jaume Serra<sup>d</sup>, Eulàlia Roure<sup>d</sup> y Conxa Castell<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Fundació Hospital Asil de Granollers, Granollers, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Salud Pública, Ajuntament de Granollers, Barcelona, España

<sup>c</sup> Subdivisión de Atención Primaria (SAP) Granollers-Mollet, Institut Català de la Salut, España

<sup>d</sup> Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, España

Recibido el 21 de diciembre de 2011; aceptado el 16 de marzo de 2012

### PALABRAS CLAVE

Obesidad;  
Niños;  
Intervención escolar

### Resumen

**Objetivo:** Determinar si los beneficios observados en alimentación, actividad física e índice de masa corporal se mantenían a los 2 años de haber finalizado la intervención educativa.

**Material y método:** Estudio longitudinal experimental de 4 años de duración, aleatorizado por conglomerados, para evaluar un programa de intervención dirigido a escolares de primer curso de educación primaria de las escuelas de Granollers. La intervención consistió en promover hábitos alimentarios saludables y potenciar la actividad física mediante la pedagogía educativa Investigación, Visión, Acción y Cambio (IVAC) aplicada a lo largo de 2 cursos escolares (2006-2008). Se determinó *in situ* el peso y la talla de cada niño, y las familias autocompletaron una encuesta de actividad física y alimentación en el 2006, 2008 y 2010.

**Resultados:** En el 2010 se observó un mayor incremento del índice de masa corporal de los escolares del grupo control ( $2,84 \pm 0,22$  vs  $1,96 \pm 0,163$  kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ). La prevalencia de escolares con sobrepeso y obesidad aumentó respectivamente en un 8 y un 0,5% en el grupo control, mientras que en el grupo intervención se incrementó la prevalencia de sobrepeso (5,3%) y se redujo la de obesidad (3,6%). La prevalencia de escolares con exceso de peso aumentó en un 8,5% en el grupo control y en un 1,8% en el de intervención. A los 2 años de finalizar la intervención educativa se mantuvo la reducción del incremento del índice de masa corporal, independientemente del sexo, la procedencia, la obesidad materna y el nivel de estudios de los progenitores.

**Conclusiones:** La intervención educativa mediante el empleo del método pedagógico IVAC ayuda a contener el actual incremento de obesidad infantil.

© 2011 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Ellargues@fhag.es](mailto:Ellargues@fhag.es) (E. Llargués).

**KEYWORDS**

Obesity;  
Children;  
School-based  
intervention

**Medium-term evaluation of an educational intervention on dietary and physical exercise habits in schoolchildren: the Avall 2 study****Abstract**

**Objective:** To assess whether the benefits seen in nutrition, physical activity, and body mass index were maintained at 2 years of completion of the educational intervention.

**Material and methods:** An experimental, longitudinal, 4-year, two-arm, parallel study with cluster randomization to assess an intervention program aimed at children in their first year of primary schooling attending schools in the city of Granollers. Intervention consisted of promoting healthy dietary habits and increasing physical activity through the educational pedagogy Investigation, Vision, Action and Change (IVAC), applied over 2 school years (2006-2008). Weight and height of each child were measured in situ, and families self-completed a physical activity survey and the Krece Plus quick test in 2006, 2008, and 2010.

**Results:** A greater increase in body mass index was seen in 2010 in children from the control group ( $2.84 \pm 0.22$  vs  $1.96 \pm 0.163$  kg/m<sup>2</sup>,  $<.001$ ). Prevalence of overweight and obesity increased by 8% and 0.5% respectively in schoolchildren in the control group, while the intervention group showed a 5.3% increase in prevalence of overweight and a 3.6% decrease in prevalence of obesity. Prevalence of excess weight therefore increased by 8.5% in the control group and by 1.8% in the intervention group.

Reduction in body mass index increase was maintained 2 years after completion of educational intervention regardless of sex, origin, maternal obesity, and educational level of parents.

**Conclusions:** These results confirm that school-based interventions may help contain the current increase in childhood obesity.

© 2011 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

En las últimas décadas, la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública que ha adquirido una dimensión epidémica, afectando a adultos, adolescentes y niños<sup>1,2</sup>. La obesidad infantil se asocia a trastornos del metabolismo lipídico, hipertensión arterial, agregación plaquetar e hiperinsulinismo, y a un mayor riesgo de obesidad en edad adulta<sup>1,2</sup>.

La eficacia del tratamiento de la obesidad, tanto en adultos como en niños o adolescentes, es baja<sup>2</sup>. La obesidad se ha relacionado con una elevada ingesta energética acompañada de la adquisición de hábitos de vida sedentarios, de ahí el interés en realizar programas preventivos destinados a aumentar la actividad física y mejorar la alimentación<sup>3</sup>.

La escuela constituye un lugar idóneo para llevar a cabo las intervenciones sobre estilos de vida saludables, puesto que los escolares permanecen en esta cerca de la mitad de las horas de vigilia y una gran parte de ellos realizan en ella 2 comidas diarias (desayuno y comida). Teniendo esto en cuenta, se han realizado numerosas intervenciones a nivel escolar con el fin de modificar los hábitos alimentarios y de actividad física de los escolares y con ello reducir la incidencia de obesidad infantil<sup>3</sup>. Sin embargo, existen pocos estudios que evalúen la evolución de los hábitos alimentarios, de la actividad física y del índice de masa corporal (IMC) al cabo de unos años de haberla finalizado<sup>4-7</sup>.

El estudio Avall consistió en la realización de una intervención educativa durante 2 años, utilizando la metodología Investigación, Visión, Acción y Cambio (IVAC), sobre hábitos alimentarios y actividad física en escolares de 1º de primaria y evaluar su impacto sobre el IMC<sup>8</sup>. Tras observar que esta intervención fue efectiva en la moderación del incremento

ponderal, el objetivo de este estudio ha sido valorar si el efecto observado de una intervención sobre los hábitos alimentarios, de actividad física y el IMC en una población en edad escolar se mantiene a los 2 años de haberla finalizado.

**Sujetos y método****Población de estudio**

El proyecto Avall (*Clinical Trial Government* número de registro: NCT01156805) se ha descrito con detalle anteriormente<sup>8</sup>; había sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del Hospital General de Granollers, contaba con el soporte del *Departament de Educació i de Salut de la Generalitat de Catalunya* y de los Directores de todas las escuelas. En septiembre del 2008 las escuelas facilitaron la identificación, el sexo y la fecha de nacimiento de los niños escolarizados en 1º de primaria y se pidió por escrito el consentimiento de las familias para participar en el estudio. Se trataba de escolares nacidos durante el año 2000, escolarizados en los 10 colegios públicos y en los 6 concertados de la ciudad de Granollers, situada en la comarca del Vallès Oriental (Barcelona) y que iniciaban 1º de educación primaria en el curso 2006-2007. De 704 escolares en 2006, aceptaron participar en el estudio 598 (84,9%), pero se obtuvieron datos de 566 niños, lo que representa el 80,4% de la muestra<sup>9</sup>. Al final de la intervención, se obtuvieron variables antropométricas en 509 de los 704 escolares (72,3%), 237 (78,8%) en el grupo control y 272 (72,7%) en el grupo intervención.

## Diseño

Se trata de un estudio longitudinal experimental de 4 años de duración, de 2 brazos paralelos con aleatorización por conglomerados, para evaluar un programa de intervención dirigido a niños y niñas de 1º de educación primaria (5-6 años de edad) de las escuelas de la ciudad de Granollers. A los 2 años de haber finalizado la intervención educativa, en septiembre del 2010, se facilitaron los cuestionarios sobre hábitos alimentarios y actividad física a cada escuela. En octubre del mismo año, las mismas enfermeras responsables del proyecto se desplazaron a cada escuela para realizar las determinaciones antropométricas y recoger los cuestionarios como ya se ha descrito previamente<sup>8</sup>.

## Intervención

La intervención consistió en promover hábitos alimentarios saludables y potenciar la actividad física mediante la pedagogía educativa IVAC durante 2 cursos escolares (2006 -2007 y 2007-2008). La metodología IVAC se utiliza en estrategias de salud, ya que las percepciones y conocimientos elaborados por los escolares se orientan al cambio, de manera que el niño/a es el/la protagonista de sus decisiones según su concepto de salud, decisión de prioridades y cambio. Son los alumnos los que investigan y reflexionan sobre de qué manera el estilo de vida, el entorno y la sociedad afectan su salud. El profesor se convierte en moderador en el diálogo de los escolares y les ayuda a desarrollar las habilidades y competencias para que puedan cambiar estas condiciones. Este método permite la inclusión educativa de actividades relacionadas con los hábitos saludables en cualquier materia curricular. Al inicio del estudio, un grupo de educadores especializados en proyectos comunitarios llevó a cabo la formación sobre dicha metodología a los profesores del grupo intervención. Durante los 2 años que duró la intervención se realizaron 6 reuniones en las que participaron el equipo investigador, los profesores y los educadores especializados, con la finalidad de recoger las actividades realizadas en cada clase y planificar las acciones posteriores,

## Variables de estudio

La variable principal del estudio fue la evolución IMC de los escolares del grupo intervención en comparación con los del grupo control. Las variables secundarias valoradas fueron el cambio en algunos hábitos de vida saludable, alimentarios y de actividad física.

El peso, la talla y el IMC del niño se determinaron según se ha descrito previamente.

Los hábitos alimentarios del niño se evaluaron a través de un cuestionario de frecuencia de consumo semanal y del test de KrecePlus. Se preguntó también si iban andando a la escuela, el tiempo que dedicaban a mirar el televisor, video o DVD (que se categorizó en: «1-2 h al día» y «más de 2 h diarias») y si realizaba actividad física fuera de la jornada escolar (que se categorizó en: «Sí», «No» y «A veces»).

El IMC se categorizó en bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad de acuerdo con los puntos de corte propuestos por la *Internacional Obesity Task Force*<sup>10</sup>. La edad se categorizó por proximidad a los puntos de corte propuestos en

las tablas de referencia por edad (10, 10,5 y 11 años). El IMC de cada niño se clasificó en función del sexo y de su edad.

Se clasificó el estado ponderal de los progenitores según su IMC, utilizando los criterios de Garrow.

## Análisis estadístico

Las variables cualitativas se describen con su frecuencia absoluta y porcentaje, y las variables continuas con su media y desviación estándar, una vez comprobado que se ajustaban a una distribución normal.

Para analizar las variables cualitativas se utilizaron las pruebas de Ji Cuadrado de Pearson o la Exacta de Fisher y el test de McNemar para datos apareado. Las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba t de Student para datos independientes.

El nivel de significación utilizado en todos los contrastes fue de  $p < 0,05$ .

Para evaluar el efecto de la intervención en la evolución del IMC de los escolares se realizó un análisis de la varianza para medidas repetidas basado en un modelo lineal generalizado multivariante, en el que se estudió si alguna variable modificaba el efecto observado en la intervención, principalmente aquellas que en el momento basal estaban desequilibradas, entre ellas el IMC inicial.

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS 18.0 para Windows.

## Resultados

De los 509 escolares que participaron en el estudio y de los que se obtuvieron datos en 2006 y 2008, se lograron datos antropométricos completos en 2010 en 426 (83,7%), de los cuales 201 (84,8%) pertenecían al grupo control y 225 (82,7%) al grupo intervención.

Respondieron los cuestionarios 178 escolares del grupo control (89,9%) y 216 del grupo intervención (96,4%). De ellos, el 47,5 y el 48,2% respectivamente eran niñas.

Al inicio del estudio, en septiembre del 2006, la edad media de ambos grupos fue de  $6,03 \pm 0,3$  años. Al comienzo, el IMC del grupo intervención fue superior al del grupo control (tabla 1). El IMC de los niños del grupo control e intervención fue similar ( $16,6 \pm 2,7$  y  $16,9 \pm 2,1$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente), mientras que el de las niñas del grupo control fue inferior a las del grupo intervención ( $16,2 \pm 2,9$  kg/m<sup>2</sup> frente  $17,0 \pm 2,7$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente,  $p = 0,024$ ). La presencia de inmigrantes fue semejante en ambos grupos y tampoco se encontraron diferencias significativas en si iban o no andando a la escuela (tabla 1), si realizaban o no actividad física extraescolar, las horas diarias dedicadas a mirar la «televisión, videos, DVD o actividades semejantes», el IMC medio de los progenitores y grado de estudios de la madre. En el grupo intervención, un porcentaje más elevado de padres tenían un nivel de estudios superior y una mayor proporción de escolares se quedaban a comer en la escuela.

A los 2 años de haber finalizado la intervención educativa, los hábitos alimentarios fueron similares en ambos grupos, excepto que un porcentaje menor de escolares del grupo control casi no consumía diariamente pasta o arroz, ingerían con mayor frecuencia frutos secos y se detectó

**Tabla 1** Características basales de los dos grupos

	Control (n = 201)	Intervención (n = 225)	p
IMC	16,4 (2,8)	16,94 (2,38)	0,024
Talla	120,4 (6,0)	118,8 (6,0)	0,007
Va a la escuela andando	100 (49,8%)	110 (48,9%)	NS
Come en la escuela	59 (29,4%)	99 (44,0%)	0,002
Realiza actividad física	95 (47,9%)	120 (53,6%)	NS
Inmigrante	34 (17,0%)	30 (13,3%)	NS
2 h diarias o más de Tv, video...	43 (27,0%)	44 (20,4%)	NS
IMC padre	26,1 (3,1)	26,1 (3,8)	NS
IMC madre	23,3 (3,7)	23,1 (3,8)	NS
Nivel estudios padre			0,005
No lee ni escribe o primarios EGB	46 (33,8%)	36 (20,3%)	
Bachiller, BUP, FP	61 (44,9%)	94 (53,1%)	
Universitario	29 (21,3%)	47 (26,6%)	
Nivel estudios madre			NS
No lee ni escribe o Primarios EGB	36 (27,5%)	31 (17,2%)	
Bachiller, BUP, FP	65 (49,6%)	94 (52,2%)	
Universitario	35 (26,7%)	55 (30,5%)	

IMC: índice de masa corporal.

una tendencia a un mayor consumo de bollería durante la merienda ( $p=0,062$ ) (tabla 2). También se observó que una mayor proporción de escolares del grupo control iban andando a la escuela y que no se quedaban a comer en ella, y una tendencia a que una mayor proporción de escolares del grupo intervención realizaban actividad física extraescolar ( $p=0,055$ ) (tabla 2). No se encontraron diferencias entre los 2 grupos en las horas diarias de actividad sedentaria.

En la tabla 1 se expone la evolución del IMC medio de los 2 grupos. Al finalizar la intervención educativa se observó reducción en el incremento del IMC, y

esta diferencia se ha mantenido a los años de haberla finalizado.

El efecto de la intervención observada en el segundo año de seguimiento se ha mantenido a los 2 años de haberla finalizado, observándose un mayor incremento del IMC en el grupo control ( $2,73 \pm 2,07$  vs  $1,93 \pm 2,03$  kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ). Este efecto se observó tanto en niños ( $2,93 \pm 2,06$  vs  $1,96 \pm 2,12$ ,  $p < 0,001$ ) como en niñas ( $2,48 \pm 2,06$  vs  $1,90 \pm 1,94$ ,  $p = 0,03$ ).

La prevalencia de escolares con sobrepeso y obesidad aumentó respectivamente en un 8 y un 0,5% en el grupo control, mientras que en el grupo intervención se

**Tabla 2** Resultados del test KrecePlus

	n	Grupo control	n	Grupo intervención	p
No desayuna	179	5 (2,8%)	216	5 (2,3%)	NS
Desayuna un lácteo (leche, yogurt etc..)	175	134 (76,6%)	213	152 (71,4%)	NS
Toma fruta o zumo todos los días	161	123 (76,4%)	167	132 (80,7%)	NS
Toma 2ª fruta todos los días	175	64 (36,6%)	217	95 (43,8%)	NS
Toma verdura fresca o cocinada una vez al día	178	130 (73,0%)	214	156 (72,9%)	NS
Toma verduras más de una vez al día	177	59 (33,3%)	214	75 (35,0%)	NS
Toma pescado con regularidad (> 2 veces/semana)	178	130 (73,0%)	216	150 (69,4%)	NS
Acude una vez o más a la semana al <i>fast food</i>	176	12 (6,8%)	217	15 (6,9%)	NS
Le gusta consumir legumbre > 2 veces/semana	178	124 (69,7%)	216	157 (72,7%)	NS
Toma golosinas varias veces al día	178	16 (9,0%)	216	9 (4,2%)	NS
Toma pasta o arroz casi a diario (> 5 semana)	177	78 (44,1%)	215	115 (53,5%)	0,04
Consume habitualmente aceite de oliva	177	174 (98,3%)	211	207 (98,1%)	NS
Merienda bollería más de 3 veces a la semana	176	24 (13,6%)	217	18 (8,3%)	NS
Consume bebidas refrescantes más de 3 veces a la semana	177	31 (17,5%)	216	30 (13,9%)	NS
Consume frutos secos más de 2 veces a la semana	177	63 (35,6%)	213	55 (25,8%)	0,024
Va andando a la escuela	180	132 (73,3%)	217	140 (64,5%)	0,038
Se queda a comer en la escuela	157	36 (22,9%)	206	95 (46,3%)	0,000
Realiza actividad física extraescolar	179	135 (75,4%)	217	179 (82,5%)	NS
Realiza actividades sedentarias > 2 h diarias	180	45 (25,0%)	216	47 (21,8%)	NS

**Tabla 3** Evolución del estado ponderal

	Control			Intervención		
	2006	2008	2010	2006	2008	2010
<b>Global</b>	(n = 201)			(n = 225)		
IMC <sup>a</sup>	16,4 (2,76)	18,12 (3,4)	19,1 (3,8)	17,0 (2,4)	17,7 (2,9)	18,9 (3,5)
<i>Estado ponderal</i>						
Normopeso	151 (75,9%)	129 (67,1%)	134 (67,3%)	155 (69,1%)	149 (59,9%)	152 (67,5%)
Sobrepeso	32 (16,1%)	45 (23,0%)	48 (24,1%)	46 (20,5%)	54 (24,3%)	58 (25,8%)
Obesidad	16 (8,0%)	22 (11,2%)	17 (8,5%)	23 (10,3%)	19 (8,6%)	15 (6,7%)
Exceso de peso	48 (24,1%)	67 (34,2%)	65 (32,6%)	69 (30,8%)	75 (33,5%)	73 (32,5%)
<b>Niñas</b>	(n = 95)			(n = 109)		
IMC <sup>a</sup>	16,5 (2,9)	17,9 (3,6)	18,7 (4,1)	17,0 (2,7)	17,8 (3,1)	18,9 (3,8)
<i>Estado ponderal</i>						
Normopeso	72 (75,8%)	64 (69,5%)	69 (72,6%)	67 (62,0%)	68 (63,6%)	69 (63,3%)
Sobrepeso	15 (15,8%)	19 (20,7%)	17 (17,9%)	29 (26,9%)	30 (28,0%)	32 (29,4%)
Obesidad	8 (8,4%)	9 (9,8%)	9 (9,5%)	12 (11,1%)	9 (8,4%)	8 (7,3%)
Exceso de peso	23 (24,2%)	28 (30,5%)	26 (27,4%)	41 (37,0%)	39 (36,4%)	40 (36,9%)
<b>Niños</b>	(n = 106)			(n = 116)		
IMC <sup>a</sup>	16,6 (2,7)	18,4 (3,1)	19,5 (3,4)	16,9 (2,1)	17,7 (2,6)	18,8 (3,2)
<i>Estado ponderal</i>						
Normopeso	79 (76,0%)	65 (62,5%)	65 (62,5%)	88 (75,9%)	81 (70,4%)	83 (71,6%)
Sobrepeso	17 (16,3%)	26 (25,0%)	31 (29,8%)	17 (14,6%)	24 (20,9%)	26 (22,4%)
Obesidad	8 (7,7%)	13 (12,5%)	8 (7,7%)	11 (9,5%)	10 (8,7%)	7 (6,0%)
Exceso de peso	25 (24,0%)	39 (37,5%)	39 (37,5%)	28 (24,1%)	34 (29,6%)	33 (28,4%)

IMC: índice de masa corporal.

<sup>a</sup> Análisis de la varianza para medidas repetidas:  $p < 0,001$  (interacción entre la evolución del IMC a lo largo de 2 años y el tipo de intervención).

incrementó la prevalencia de sobrepeso en 5,3% y se redujo en 3,6% la de obesidad (tabla 3). La prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó en las niñas del grupo control (2,1 y 1,1%, respectivamente), mientras que las niñas del grupo intervención presentaron un aumento de la prevalencia de sobrepeso (2,5%) pero la de obesidad descendió (3,8%). En los niños del grupo control se objetivó un aumento de sobrepeso (13,5%) pero no de obesidad, y en el grupo intervención aumentó la prevalencia de sobrepeso (7,8%) y se redujo la de obesidad (3,5%). La prevalencia de escolares con exceso de peso (sobrepeso y obesidad) aumentó en un 8,5% en el grupo control y en un 1,7% en el de intervención. La prevalencia de niñas con exceso de peso aumentó en 3,2% en el grupo

control y no se modificó en el grupo intervención (tabla 3), mientras que en los niños aumentó en ambos grupos (13,5 y 4,3%, respectivamente). Los niños del grupo control mostraron un empeoramiento significativo del estado ponderal (tabla 4).

Se realizó un análisis multivariante de la varianza para medidas repetidas (modelo lineal generalizado) para estudiar la influencia del sexo y aquellos factores que mostraron previamente una asociación con el sobrepeso, como son la obesidad de los padres, su nivel de estudios y las posibles interacciones de segundo grado entre ellos. Finalmente la obesidad de la madre resultó ser el único factor por el que era necesario ajustar. En el modelo ajustado resultante se

**Tabla 4** Evolución de cambio de estado ponderal a los 2 años de finalizar la intervención

		Evolución 2006→2010			p*
Concepto	Grupo	Sin cambios	Normopeso → exceso peso	Exceso peso → normopeso	
Niños	Control	82 (78,9%)	18 (17,3%)	4 (3,8%)	0,004
	Intervención	73 (75,6%)	8 (8,2%)	6 (6,2%)	0,442
Niñas	Control	82 (86,3%)	9 (8,3%)	5 (5,3%)	0,581
	Intervención	91 (84,2%)	9 (8,3%)	8 (7,4%)	1,000

\* Test de McNemar.



**Tabla 5** Incremento medio de índice de masa corporal e intervalo de confianza desde 2006 a 2010

Estado ponderal de la madre	Grupo control	Grupo intervención
Normopeso	2,56 (2,02-2,92)	1,60 (1,29-1,92)
Exceso de peso	2,79 (2,25-3,32)	2,55 (2,04-3,06)

El análisis de la varianza (modelo lineal generalizado) multivariante para datos apareados muestra que existe un efecto de la intervención ( $p < 0,001$ ), en el sentido de que en el grupo intervención, el incremento de índice de masa corporal a los 2 años de seguimiento es inferior al del grupo control, y que este efecto se mantiene a pesar de que la obesidad/sobrepeso de la madre condiciona una evolución de sus hijos a valores de índice de masa corporal más altos tanto en los controles como en los obesos ( $p = 0,006$ ).

mantuvo el efecto de la intervención ( $p < 0,001$ , [tabla 5](#)), observándose además cómo la obesidad/sobrepeso de la madre condiciona una evolución de sus hijos a valores de IMC más altos, tanto en los controles como en los obesos ( $p = 0,006$ ). El hecho de que el escolar se quedara a comer en la escuela condiciona el incremento del IMC ( $p = 0,043$ ), pero dicho efecto desaparece cuando se ajusta a la existencia de exceso de peso en la madre ( $p = 0,138$ ).

## Discusión

El presente estudio analiza por primera vez en nuestro ámbito si persisten los cambios en hábitos alimentarios y actividad física y su repercusión en el IMC a los 2 años de haber finalizado una intervención educativa a nivel escolar.

En la literatura existen pocos estudios al respecto. Tres de ellos se han evaluado a largo plazo<sup>7,11,12</sup>. En uno de ellos, realizado en 2 ciudades del norte de Francia, se monitorizó durante 12 años el efecto de 3 intervenciones consecutivas a nivel escolar para la prevención de la obesidad infantil (el primer período [1992-1997] se centró en la educación nutricional en las escuelas, el segundo período [1997-2002] fue un estudio longitudinal observacional sobre los determinantes de los cambios de peso, y el tercer período [2002-2007] centrado en la práctica de actividad física y nutrición saludable dirigido a la población a través de una serie de actividades comunitarias)<sup>11</sup>. Se observó entre 2002 y 2004 una reducción en la prevalencia de sobrepeso de los escolares, sobre todo en las niñas. Los autores sugieren que las intervenciones pueden tener efectos sinérgicos sobre la prevalencia de sobrepeso, y que puede ser posible invertir la tendencia de aumento de peso por las acciones a nivel comunitario. El otro estudio se llevó a cabo en Creta, programa «Conozca su cuerpo», y tuvo como objetivo prevenir la enfermedad cardiovascular en niños en edad escolar<sup>12</sup>. La intervención se realizó a nivel curricular, invirtiéndose 13-17 h académicas por curso escolar sobre hábitos saludables durante los cursos 1-6 grado. Se observó un menor aumento del IMC y reducción de los factores de riesgo de enfermedades crónicas a los 10 años de su aplicación cuando se compara con un grupo control. El tercero es el estudio de prevención de la obesidad realizado en Keil (KOPS)<sup>6,7</sup>, Alemania. Los resultados del estudio KOPS a los 4 y 8 años de seguimiento,

en el que se realizaron intervenciones a escolares y a sus familias, el incremento de IMC fue similar en el grupo intervención y control aunque se objetivó una disminución en la prevalencia del exceso de peso en los escolares con un nivel socioeconómico alto.

Estos estudios tienen un diseño distinto del presente estudio, ya que la intervención se realizó a nivel curricular y durante más cursos académicos<sup>12</sup>, se hicieron varias intervenciones consecutivas a lo largo del tiempo de monitorización<sup>11</sup>, daban mensajes saludables tanto a los niños como a los padres y a los maestros, se disponía de una dietista que impartió 6 clases sobre nutrición en el segundo semestre del primer año escolar, seguidas de 20 min de actividad física durante el recreo<sup>6,7</sup>.

Otros estudios como el DUTCH, el CHOPPS y el APPLE<sup>4,5,13</sup> no se han evaluado a tan largo plazo.

El estudio CHOPPS, realizado en el Reino Unido, se realizó en un grupo de escolares de edades similares al presente estudio. La intervención se centró en la reducción de bebidas refrescantes y en hábitos saludables durante un curso escolar y se observó, justo al finalizarla, una reducción significativa de la prevalencia de sobrepeso y obesidad; sin embargo, esta mejora no se mantuvo a los 3 años<sup>5</sup>.

El estudio DUTCH se realizó en adolescentes; se incluyó en el currículo de un curso escolar 11 lecciones sobre biología y educación física, y se evaluó el efecto de la misma al año de haberla finalizado. Se observó solo una reducción de la suma de los pliegues cutáneos en las niñas pero no en los niños<sup>13</sup>. Los autores sugieren que la falta de traducción en el IMC se debe a que los pliegues cutáneos son más sensibles a los cambios de masa grasa en adolescentes.

El diseño del estudio APPLE se parece más al presente, ya que se realiza una intervención educativa sobre alimentación y actividad física en escolares de edad similar y de 2 años de duración, y se evaluó el impacto sobre el IMC a los 2 años de haberla finalizado<sup>4</sup>. A pesar de que los datos basales muestran que la prevalencia de sobrepeso es inferior en el grupo intervención que en el control, y que no se modifica a lo largo del estudio, a los 2 años se aprecia una reducción del IMC *z-score* con la intervención que se mantiene a los 2 años. Estos resultados concuerdan con el presente estudio, pero contrariamente al estudio APPLE, al inicio el IMC medio del grupo control fue inferior al del grupo intervención, y el incremento de IMC fue superior en el grupo control que en el grupo intervención. Este efecto se observó tanto en las niñas como en los niños. Cuando se analiza el cambio de estado ponderal, solo se observa que los niños del grupo control empeoran mientras que ni los niños del grupo intervención ni las niñas muestran ningún cambio.

Ciertos períodos durante la infancia son cruciales para la prevención de la obesidad, y se ha observado que se asocian con cambios notables en la adiposidad. Estos incluyen el primer año de vida, entre los 3 y los 7 años, y la pubertad<sup>2</sup>. La aparición de adiposidad de manera precoz se asocia a mayor riesgo de obesidad durante la pubertad y en la adolescencia<sup>14</sup>. En las características basales de los grupos se observa que las niñas del grupo intervención presentaban un IMC medio superior a las del grupo control, y una mayor prevalencia de exceso de peso (37 vs 24%). A pesar de que un IMC alto inicial constituye un factor de riesgo<sup>2,6,14</sup>, la intervención ha sido capaz de reducir la tendencia ascendente de obesidad.

Por otra parte, en los países desarrollados la pubertad aparece entre los 8 y los 16 años de edad<sup>15</sup>. En el siglo xx, la mejora de las condiciones socioeconómicas y de salud de las poblaciones ha dado lugar a un inicio más temprano de la pubertad en las niñas<sup>1,15,16</sup>. Además, la obesidad infantil se asocia a la aparición de la pubertad y de la menarquia en edad más temprana en las niñas<sup>1,15,16</sup>. Las niñas experimentan un mayor aumento de masa grasa a lo largo de la infancia y pubertad, y también se ha observado que a mayor obesidad mayor incremento de masa grasa durante la pubertad<sup>1</sup>. Aunque no se ha evaluado el estadio puberal de los escolares, el hecho de que las niñas del grupo intervención presentaran al inicio del estudio un IMC medio significativamente superior a las del grupo control y una mayor prevalencia de exceso de peso podría explicar las diferencias observadas entre ambos sexos en el grupo intervención.

En el presente estudio se observa que la mejoría de los hábitos alimentarios observados justo después de realizar la intervención educativa no se han mantenido. Pocos estudios basados en la realización de intervenciones a nivel escolar analizan los cambios de hábitos alimentarios a los años de haber finalizado la intervención y en pocos de ellos observan el mantenimiento de los hábitos saludables adquiridos durante la intervención<sup>4,7</sup>. En el presente estudio, el menor incremento del IMC observado tampoco se acompaña del mantenimiento de los hábitos alimentarios obtenidos al finalizar la intervención educativa ni de una mejora en los mismos; tan solo se observó un menor consumo de alimentos farináceos y un mayor consumo de frutos secos y bollería en el grupo control. Esto podría ser porque la metodología empleada no fuera lo suficiente precisa para determinar dichos cambios y/o que pequeños cambios ejercen un efecto sumatorio en la prevención de aumento de peso<sup>17</sup>.

Contrariamente a lo observado con anterioridad<sup>8</sup>, el hecho de quedarse a comer en la escuela no ha sido determinante en el aumento del IMC cuando se analiza conjuntamente con la existencia o no de exceso de peso en la madre. Esto se podría deber al azar o que en el presente estudio el tamaño de la muestra no es suficiente.

Como ya se ha descrito previamente, un elevado exceso ponderal de los progenitores, sobre todo materno, un nivel socioeconómico y cultural bajo, y un alto IMC basal del escolar son factores de riesgo de sobrepeso, más relevante en los niños que en las niñas<sup>2,6,14</sup>. En el presente estudio el efecto de la intervención educativa ha sido capaz de mantener la prevalencia de exceso de peso en los niños, puesto que los del grupo control presentan un mayor aumento del IMC, empeorando su estado ponderal. Como se ha observado en otros estudios, las intervenciones realizadas no siempre han sido igual de eficaces en ambos sexos<sup>13,18</sup>.

## Limitaciones del estudio

El porcentaje de pérdidas fue elevado, aunque con una proporción similar a otros estudios de intervención en el ámbito escolar<sup>5-7</sup>, y las pérdidas fueron similares en los 2 grupos. Los motivos fueron el cambio de escuela, el cambio de domicilio, la retirada voluntaria del escolar y el absentismo escolar el día de control de peso y talla.

En el presente estudio la intervención fue igual de efectiva en los inmigrantes. Este hallazgo podría explicarse por el número reducido de los mismos y/o porque existía una gran diversidad de etnias. Los resultados obtenidos al finalizar la intervención se hicieron públicos a nivel local. Resulta difícil evaluar cómo dicha iniciativa puede haber influido en los hábitos de alimentación y actividad física en el grupo control y con ello en la evolución del IMC. Aunque dicho efecto también pudo haber influido en el grupo intervención y de todos modos en el presente análisis el incremento del IMC observado en el grupo intervención continúa siendo menor que en el control. Respecto a la realización de actividad física, si bien los escolares del grupo control iban andando a la escuela, los del grupo intervención realizaban actividad física extraescolar. La repercusión de la actividad física para acudir al colegio sobre el gasto energético diario seguramente es mucho menor que la que representa la actividad física extraescolar. Esto se debe básicamente a como está regulada la accesibilidad a la escuela pública y concertada, en la que se prima la proximidad entre el centro educativo y la situación de la vivienda familiar.

La ineficacia de las intervenciones a ciertos grupos de escolares y el aumento de la obesidad infantil ha obligado a replantearse la planificación de estrategias y su evaluación; prueba de ello es el programa a nivel comunitario planteado en el proyecto IDEFICS que se llevará a cabo en Europa<sup>19</sup>.

Los padres identifican numerosas barreras para la adopción de recomendaciones para prevenir la obesidad infantil, entre ellas las preferencias de la familia, la resistencia al cambio y las cuestiones económicas. Los programas de intervención deberían considerar las prioridades de la familia y del escolar, así como los factores económicos y la forma de superar los obstáculos más relevantes durante el desarrollo del programa<sup>20</sup>. El contexto actual de crisis puede haber contribuido aún más a la resistencia a ciertos cambios, sobre todo en la realización de actividad física y la adquisición ciertos alimentos saludables. Sin embargo, la metodología educativa utilizada (IVAC) en la que es el propio escolar el que decide qué puede hacer él por su salud puede ser más efectiva que la inclusión a nivel curricular de temas sobre hábitos saludables.

Esta metodología, en la medida que hace reflexionar sobre la conducta de la propia persona y su entorno, es una buena manera de que las personas se interesen por sus hábitos y estén más dispuestas a proponer cambios y a incorporarlos como propios.

## Conclusiones

En el presente estudio el aumento medio del IMC fue inferior en el grupo intervención que en el control, en ambos sexos, independientemente del origen del escolar, nivel de estudios de los progenitores y de la presencia de exceso de peso materno, y esto se tradujo en menor incremento en la prevalencia de escolares con sobrepeso y en una reducción en la tasa de obesidad. Así pues, la intervención educativa utilizando la metodología IVAC ha sido capaz de contener la tendencia ascendente de exceso de peso en los escolares del presente estudio a los 2 años de haberla finalizado. De todas maneras, se precisan nuevos estudios a largo plazo para valorar si dicha intervención, de 2 años de duración

utilizando metodología educativa IVAC, se mantiene efectiva y/o si debería prolongarse durante un período más largo o repetirse periódicamente.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr.* 2010;91 suppl:1499S–505S.
2. Han JC, Lawlor DA, Kimm SYZ. Childhood Obesity – 2010: Progress and Challenges. *Lancet.* 2010;375:1737–48.
3. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the national Institute for Health and clinical Excellence. *Obesity.* 2009;10:110–41.
4. Taylor RW, McAuley KA, Barbeza Wt, Farmer VL, Williams SM, Mann JI. Two-year follow-up of an obesity prevention initiative in children: the APPLE project. *Am J Clin Nutr.* 2008;88:1371–7.
5. James J, Thomas P, Kerr D. Preventing childhood obesity: two year follow-up results from the Christchurch obesity prevention programme in schools (CHOPPS). *BMJ.* 2007;335:762–5.
6. Plachta-Danielzik S, Pust S, Asbeck I, Czerwinski-Mast M, Langnäse K, Fischer C, et al. Four-year Follow-up of School-based Intervention on Overweight Children: the KOPS Study. *Obes.* 2007;15:3159–69.
7. Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Lange D, Seiberl J, Müller MJ. Eight-year follow-up of school-based intervention on childhood overweight – the Kiel Obesity Prevention Study. *Obes Facts.* 2011;4:35–43.
8. Llargués E, Franco R, Recasens A, Nadal A, Vila M, Pérez MJ, et al. Assessment of a school-based intervention in eating habits and physical activity in school children: the AVall study. *J Epidemiol Community Health.* 2011;65:606–12.
9. Llargués E, Franco R, Recasens A, Nadal A, Vila M, Pérez MJ, et al. Estado ponderal, hábitos alimentarios y de actividad física en escolares de primer curso de educación primaria: estudio AVall. *Endocrinol Nutr.* 2009;56:287–92.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320:1240–3.
11. Romon M, Lommez A, Tafflet M, Basdevant A, Oppert JM, Bresson JL, et al. Downward trends in the prevalence of childhood overweight in the setting of 12-year school- and community-based programmes. *Public Health Nutrition.* 2008;12:1735–42.
12. Hatzis CM, Papandreou C, Katafos AG. School health education programs in Crete: evaluation of behavioural and health indices a decade after initiation. *Preventive Med.* 2010;51:262–7.
13. Singh AS, Chin A, Paw MJM, Brug J, Mechelen WV. Dutch obesity intervention in teenagers effectiveness of a school-based program on body composition and behavior. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163:309–17.
14. Valerio G, D'Amico O, Adinolfi M, Munciguerra A, D'Amico D, Franzese A. Determinants of weight gain in children from 7 to 10 years. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2006;16:272–8.
15. Danielzik S, Pust S, Müller MJ. School-based interventions to prevent overweight and obesity in prepubertal children: process and 4-years outcome evaluation of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Acta Paediatrica Suppl.* 2007;96:19–25.
16. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol.* 2010;30:115–22.
17. Kaplowit PB. Link between body fat and the timing of puberty. *pediatrics.* 2008;121:S208–15.
18. Hill JO. Can a small-changes approach help address the obesity epidemic? A report of the Joint Task Force of the American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:477–84.
19. Sonnevill KR, La Pelle N, Taveras LM, Gillman MW, Prosser LA. Economic and other barriers to adopting recommendations to prevent childhood obesity: results of a focus group study with parents. *BMC Pediatrics.* 2009;9:81–7.
20. De Henauw S, Verbestel V, Marild S, barba C, Bammann K, Eiben G, et al. The EDEFICS community-oriented intervention programme: a new model for childhood obesity prevention in Europe? *Int J Obes.* 2011;35:S16–31.