

Efecto de una intervención nutricional en el consumo de alimentos en escolares de educación básica de Reynosa, Tamaulipas, México

Candelaria Ríos-Reyna¹ , Octelina Castillo-Ruíz¹ , Glenda Díaz-Ramírez² ,
Ocairi Almanza-Cruz¹ , Francisco Vázquez-Nava³ , SanJuana Elizabeth Alemán-Castillo¹ .

Resumen: Efecto de una intervención nutricional en el consumo de alimentos en escolares de educación básica de Reynosa, Tamaulipas, México. Introducción:

en los últimos años se ha incrementado el consumo de alimentos ultraprocesados en escolares y esto se ha relacionado con un aumento en la prevalencia de obesidad infantil. **Objetivo:** calcular el tamaño del efecto de una intervención nutricional en el consumo alimentario en escolares de educación básica de Reynosa, Tamaulipas, México. **Materiales y métodos:** estudio longitudinal, con una muestra de 309 escolares de 12 escuelas primarias públicas; se formaron dos grupos: intervención (GI) y control (GC) con seguimiento de un año. Se realizaron mediciones antropométricas. Para evaluar los alimentos incluidos en los refrigerios escolares se utilizó un registro de alimentos antes y después de la intervención y se caracterizaron como recomendables y no recomendables. Se calculó el tamaño del efecto (TE) utilizando el estadístico “g” de Hedges. **Resultados:** al final del estudio en ambos grupos se incrementó el consumo de agua, sin embargo, el TE fue grande en el GI (TE=0,84), mientras que en el GC fue moderado (TE=0,50). En el GI se encontró una reducción pequeña en el consumo de carnes procesadas ($p=0,004$; TE=0,28), cereales dulces ($p=0,001$; TE=0,36) y bebidas no lácteas endulzadas ($p=0,001$; TE=0,49); mientras que el GC mostró un incremento pequeño en el consumo de comida rápida y antojitos mexicanos ($p=0,001$; TE=0,46).

Conclusiones: en el GI se observó una disminución y un TE pequeño en el consumo de carnes procesadas, cereales dulces y bebidas no lácteas endulzadas. Es necesario diseñar estrategias que promuevan el consumo de alimentos recomendables. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(3): 154-162.**

Palabras clave: educación nutricional, alimentación escolar, conducta alimentaria, obesidad pediátrica.

Abstract: Effect of a nutritional intervention on food consumption in basic education schoolchildren in Reynosa, Tamaulipas, Mexico. Introduction:

In recent years, the consumption of ultraprocessed foods in schoolchildren has increased and this has been linked to an increase in the prevalence of childhood obesity. **Objective:** To calculate the size of the effect of a nutritional intervention on food consumption in basic education schoolchildren in Reynosa, Tamaulipas, Mexico. **Materials and methods:** Longitudinal study, with a sample of 309 schoolchildren from 12 public elementary schools; two groups were formed: intervention (IG) and control (CG) with a follow-up of one year. Measurements of weight, height and waist circumference were made. To evaluate the foods included in school lunch, a food registry was used before and after the intervention and they were characterized as recommended and not recommended. The effect size (ES) was calculated using the Hedges’g statistic. **Results:** At the end of the study in both groups, water consumption increased, however the ES was big in the IG (ES=0.84); while in the CG it was moderate (ES=0.50). In the IG, a small reduction in the consumption of processed meats was observed ($p=0.004$; ES=0.28), sweet cereals ($p=0.001$; ES=0.36) and sweetened nondairy beverages decreased ($p=0.001$; ES=0.49); while the CG showed a small increase in the consumption of fast food and Mexican appetizers ($p=0.001$; ES=0.46). **Conclusions:** In the IG showed a TE small decrease in consumption of processed meats, sweet cereals, and sweetened non-dairy beverages. It is necessary to design strategies that promote the consumption of recommended foods. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(3): 154-162.**

Keywords: nutrition education, school feeding, feeding behavior, pediatric obesity.

Introducción

En América Latina y el Caribe 3 de cada 10 niños, niñas y adolescentes viven con sobrepeso (1); esta condición puede estar asociada a la elevada ingesta de alimentos no recomendables, que trae como consecuencia la ganancia de peso corporal con sus respectivas complicaciones (2).

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, México. ²Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Medicina y Psicología, Tijuana, Baja California. ³Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina "Dr. Alberto Romo Caballero" Departamento de investigación, Tampico, Tamaulipas, México.
Autor para la correspondencia: SanJuana Elizabeth Alemán Castillo, E-mail: saleman@docentes.uat.edu.mx



El sobrepeso y la obesidad son un problema de salud pública que incrementa el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles como diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares (3); de no tratarse estos padecimientos pueden prolongarse hasta la edad adulta (4). Entre los múltiples factores que dan origen al exceso de peso se puede mencionar el ambiente obesogénico (5). Los niños consumen más energía de la requerida, y esta proviene predominantemente de alimentos procesados, empaquetados o comida rápida con altos niveles de grasas saturadas, azúcares y sodio (6); son alimentos densos en energía y de bajo valor nutricional (7) que se encuentran incluidos en los refrigerios caseros y/o las botanas que se expenden en las cooperativas establecidas en el interior de las escuelas (8). Es por eso la importancia de implementar programas dirigidos a modificar las prácticas alimentarias y la promoción de la actividad física en las escuelas (9). Algunos autores afirman que, las intervenciones educativas en nutrición que se realicen durante la infancia tendrán efectos significativos en el comportamiento alimentario y los hábitos de vida saludables de los escolares (10). Aviña-Barrera *et al.* (11) mencionan que en México se han realizado esfuerzos para aplicar diversos proyectos de evaluación nutricional con base en la educación y promoción de la salud; Shamah *et al.* (12) indican que las estrategias para combatir el exceso de peso sólo se han enfocado en las causas inmediatas que dan origen a esta problemática como son las dietas altas en densidad calórica y la falta de actividad física. Por todo lo antes mencionado, el objetivo de este trabajo fue calcular el tamaño del efecto de una intervención nutricional en el consumo alimentario en escolares de educación básica de Reynosa, Tamaulipas.

Materiales y métodos

Diseño de estudio

Para evaluar el consumo alimentario de los escolares se realizó un estudio longitudinal, analítico y comparativo. La muestra estuvo

integrada por 309 escolares de 12 escuelas públicas, seleccionadas por conveniencia del área urbana de Reynosa, Tamaulipas, se trabajó en ellas durante el ciclo escolar 2015-2016. Se solicitó autorización a las autoridades correspondientes y padres de familia para realizar mediciones antropométricas, evaluar el refrigerio de los escolares y realizar intervención nutricional. Se formaron dos grupos de escuelas: Grupo intervención (GI) (n=6 escuelas; 167 integrantes) y Grupo control (GC) (n=6 escuelas; 142 integrantes). Se incluyeron niños de ambos sexos, inscritos en escuelas primarias públicas; se excluyeron niños con capacidades diferentes y enfermedades metabólicas que pudieran alterar su estado nutricional; y aquellos cuyos padres no firmaron el consentimiento informado y se eliminaron los niños que no continuaron con la intervención. El protocolo de este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina y Psicología, Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California y de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. De igual manera se consideró la Ley general de protección de datos personales de México publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de enero de 2017 (13).

Intervención nutricional

La intervención nutricional consistió en acciones de información sobre un refrigerio que cumpla con los requisitos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional (14). Para fomentar el uso de este conocimiento se consideraron los criterios de la NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud, Promoción y educación para la salud en materia alimentaria y Criterios para brindar orientación (15). En el GI dentro del aula se dieron pláticas de educación nutricional, se realizaron actividades complementarias, teniendo contacto con el grupo una vez por semana durante 20 minutos durante siete semanas consecutivas. Se enviaron a los padres a través de sus hijos folletos y ejemplos de refrigerios saludables; en el salón de clase, patios y fuera de la escuela se publicaron carteles relacionados con características de refrigerios adecuados. Para el GC la información se entregó al profesor del aula, sin tener contacto con el alumno.

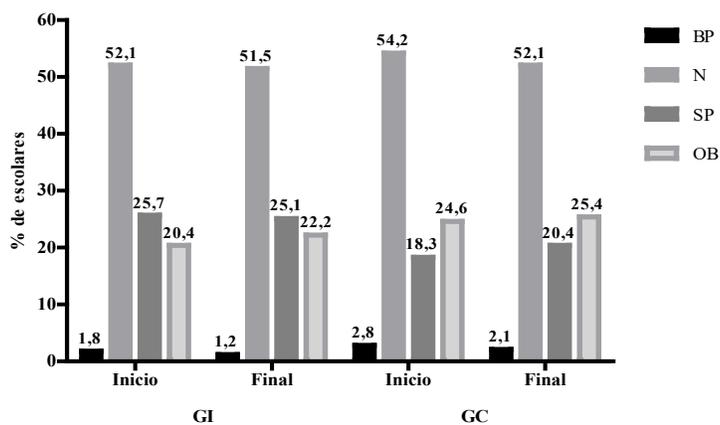
Evaluación antropométrica

Para la medición del peso se utilizó una báscula (Tanita bf-689) y para la medición de la talla se

utilizó un estadiómetro portátil (Seca 213). Se utilizaron las técnicas de la NOM-047-SSA2-2015 (16) para las mediciones antropométricas. El estado nutricional se determinó por edad y sexo, a través del indicador antropométrico puntaje Z del índice de masa corporal (IMC) de 5 a 19 años, por medio del programa WHO Anthro Plus (versión 1.0.4) (17). Para el diagnóstico nutricional se utilizaron los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (18), considerados como bajo peso (≤ -2 DE); peso normal (-1.99 DE ≤ 1 DE); sobrepeso (> 1 DE ≤ 2 DE); obesidad (> 2 DE).

Evaluación de los refrigerios

Para evaluar los refrigerios de los escolares se utilizó una lista de cotejo previamente validada, donde el personal capacitado registró los alimentos contenidos en el refrigerio tanto del GI como del GC, realizando una evaluación al inicio y final de la intervención. Se registraron los alimentos que llevaron de casa, con un seguimiento de cinco días consecutivos. Para determinar el consumo alimentario, se categorizaron los alimentos como recomendables para consumo diario (frutas; verduras; leguminosas; carnes no procesadas; agua; huevo y lácteos) y alimentos no recomendables para consumo diario (carnes procesadas; comida rápida y antojitos mexicanos; botanas, dulces y postres; cereales dulces; bebidas no lácteas endulzadas y bebidas lácteas endulzadas); de acuerdo con su asociación con enfermedades crónicas, riesgo de sobrepeso y obesidad (19).



BP: bajo peso, N: normal, SP: sobrepeso, OB: obesidad

Figura 1. Distribución del estado nutricional inicial y final por grupos

Las mediciones antropométricas y evaluación de los refrigerios se realizaron al inicio y final de la intervención.

Análisis estadístico

Para el estado nutricional se utilizó la prueba de Chi-cuadrada para muestras independientes post intervención. Se calcularon valores en porcentaje de niños que llevaron refrigerio, y se utilizó la prueba de Chi-cuadrada para comparar entre grupos pre y post intervención. Se estimó el porcentaje de consumo de alimentos recomendables y no recomendables, se utilizó la prueba de McNemar para comparar muestras relacionadas y la Chi cuadrada para muestras independientes (inicio-final). Se calculó el tamaño del efecto (TE) intragrupos (pre y post) utilizando el estadístico "g" de Hedges; considerando de 0 a 0,19, no hubo efecto; de 0,20 a 0,49, efecto pequeño; de 0,50 a 0,79, efecto moderado; de 0,80 a 1,29, efecto grande y $\geq 1,3$, un efecto muy grande (20). El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS (v. 22) el valor $p \leq 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

La muestra de estudio estuvo integrada por 309 escolares de 12 escuelas públicas de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas de los cuales, 162 (52,3%) fueron niñas y 147 (47,4%) niños, con una edad promedio de $9,65 \pm 0,48$ años al inicio del estudio y $11,88 \pm 0,50$ años al final. En cada grupo la muestra se mantuvo al inicio y al final de la intervención GI (167), GC (142).

Estado nutricional antes y después de la intervención

En la Figura 1, se muestra la comparación del estado nutricional de los escolares al inicio y final de la intervención. Al final del estudio, el GI disminuyó el SP (0,6%) y un incremento en la OB (1,8%), mientras que, en el GC se observó un incremento en el SP (2,1%) y OB (0,8%). Al comparar el estado nutricional del GI y GC al final del estudio no se observó diferencia significativa ($p=0,687$).

Consumo de alimentos recomendables y no recomendables dentro del mismo grupo al inicio y final de la intervención

La comparación intragrupo al inicio y final (GI y GC) se muestra en la Tabla 1, en donde el consumo de alimentos recomendables como agua se incrementó en ambos grupos de niños ($p=0,001$) y el consumo de frutas y verduras se mantuvo sin cambios ($p>0,05$), mientras que en el GI disminuyó la frecuencia de llevar carnes no procesadas ($p=0,002$), huevo ($p=0,001$), lácteos ($p=0,001$) y en el GC disminuyó el consumo de huevo ($p=0,001$). En cuanto al consumo de alimentos no recomendables, se observó que al final de la intervención en el GI disminuyó el consumo de carnes procesadas ($p=0,004$), cereales dulces ($p=0,001$) y bebidas no lácteas endulzadas ($p=0,001$).

Efecto de la intervención sobre el consumo de alimentos recomendables o no recomendables

Se puede apreciar que en los alimentos recomendables en ambos grupos se incrementó el consumo de agua, sin embargo, el TE fue grande en el GI (TE=0,84), mientras que el GC fue moderado (TE=0,50). Al final de la intervención, ambos grupos excluyeron de sus refrigerios las leguminosas (Tabla 1), al considerar el TE se observó una reducción moderada (TE=0,52) en el GI, mientras que en el GC fue una reducción pequeña (TE=0,44). En el consumo de huevo hubo una reducción moderada en el GI (TE=0,50) y una reducción grande en el GC (TE=0,82). En cuanto a los alimentos no recomendables, en el GI se encontró una reducción pequeña en el consumo de carnes procesadas (TE=0,28); cereales dulces (TE=0,36) y bebidas no lácteas endulzadas (TE=0,49), en cambio, el GC mostró un incremento pequeño en el consumo de comida rápida y antojitos mexicanos (TE=0,46) (Tabla 2).

Tabla 1: Comparación dentro del mismo grupo en el consumo de alimentos recomendables y no recomendables al inicio y final de la intervención

Alimentos	Grupo intervenido (n=167)		p	Grupo control (n=142)		p
	Inicio	Final		Inicio	Final	
	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	
Recomendables						
Frutas	20(12,0)	20(12,0)	1,000	20(14,1)	19(13,4)	1,000
Verduras	16(9,6)	22(13,2)	0,327	19(13,4)	16(11,3)	0,678
Leguminosas	22(13,2)	0(0)	----	14(9,9)	0(0)	----
Carnes no procesadas	24(14,4)	7(4,2)	0,002*	21(14,8)	21(14,8)	1,000
Agua	36(21,6)	103(61,7)	0,001*	46(32,4)	82(57,7)	0,001*
Huevo	39(23,4)	9(5,4)	0,001*	44(31,0)	2(1,4)	0,001*
Lácteos	33(19,8)	12(7,2)	0,001*	20(14,1)	10(7,0)	0,064
No recomendables						
Carnes procesadas	87(52,1)	63(37,7)	0,004*	75(52,8)	66(46,5)	0,289
Comida rápida y antojitos mexicanos	109(65,3)	94(56,3)	0,086	100(70,4)	127(89,4)	0,001*
Botanas, dulces y postres	15(9,0)	8(4,8)	0,210	12(9,2)	12(9,2)	1,000
Cereales dulces	27(16,2)	7(4,2)	0,001*	22(15,5)	16(11,3)	0,362
Bebidas no lácteas endulzadas	88(52,7)	47(28,1)	0,001*	71(50,0)	67(47,2)	0,704
Bebidas lácteas endulzadas	8(4,8)	7(4,2)	1,000	10(7,0)	4(2,8)	0,180

*Diferencias en el consumo de alimentos recomendables y no recomendables entre grupos pre y post. McNemar $p \leq 0,05$

Tabla 2: Contraste de medias y DE del consumo de alimentos y tamaño del efecto intragrupos pre y post intervención

Alimentos	Grupo intervenido n=167					Grupo control n=142				
	Pre		Post		TE	Pre		Post		TE
	Media	DE	Media	DE	g	Media	DE	Media	DE	g
Recomendables										
Frutas	0,1198	0,3257	0,1198	0,3257	0,00	0,1408	0,3491	0,1338	0,3417	0,02
Verduras	0,0958	0,2952	0,1317	0,3392	0,11	0,1338	0,3417	0,1127	0,3173	0,06
Leguminosas	0,1317	0,3392	-----	-----	0,52**	0,0986	0,2992	-----	-----	0,44*
Carnes no procesadas	0,1437	0,3519	0,0419	0,2010	0,34*	0,1479	0,3562	0,1479	0,3562	0,00
Agua	0,2156	0,4125	0,6168	0,4876	0,84***	0,3239	0,4696	0,5775	0,4957	0,50**
Huevo	0,2335	0,4244	0,0539	0,2265	0,50**	0,3099	0,4641	0,0141	0,1183	0,82***
Lácteos	0,1976	0,3994	0,0719	0,2590	0,35*	0,1408	0,3491	0,0704	0,2568	0,22*
No recomendables										
Carnes procesadas	0,5210	0,5011	0,3772	0,4862	0,28*	0,5282	0,5010	0,4648	0,5005	0,12
Comida rápida y antojitos mexicanos	0,6527	0,4775	0,5629	0,4975	0,17	0,7042	0,4580	0,8944	0,3085	0,46*
Botanas, dulces y postres	0,0898	0,2868	0,0479	0,2142	0,16	0,0915	0,2894	0,0915	0,2894	0,00
Cereales dulces	0,1737	0,3800	0,0539	0,2265	0,36*	0,1549	0,3631	0,1127	0,3173	0,12
Bebidas no lácteas endulzadas	0,5269	0,5008	0,2814	0,4511	0,49*	0,5000	0,5018	0,4718	0,5010	0,05
Bebidas lácteas endulzadas	0,0479	0,2142	0,0419	0,2010	0,03	0,0704	0,2568	0,0282	0,1660	0,18

Tamaño del efecto dentro de cada grupo. TE: tamaño del efecto, DE. Desviación estándar
*TE pequeño. **TE moderado. ***TE grande.

Discusión

La obesidad infantil es un problema de salud pública a nivel mundial y representa un desafío para la salud del individuo dadas las comorbilidades que se desarrollan entre la infancia y la edad adulta, entre las principales causas de esta problemática se puede mencionar la ingesta elevada de alimentos densos en energía y de poco valor nutricional, así como un bajo consumo de frutas, verduras y leguminosas en los niños (21-23). En el presente estudio, el GI disminuyó el SP y aumentó la OB, mientras que en el GC incrementaron tanto el SP como la OB. Resultados similares al trabajo de Benítez-Guerrero *et al.* (24) donde se evaluaron escolares de Tepic, Nayarit, y se observó un incremento en el SP y OB en GI (SP: 0,4%; OB: 0,5%) y GC (SP: 3%; OB: 0,5%) al final de la intervención, los autores comentaron que, las diferencias observadas en el estado nutricional parecen

confusas, sin embargo, consideraron diversos factores que pudieron haber afectado los resultados encontrados entre los que se pueden mencionar los cambios fisiológicos y conductuales que experimentan los niños durante la etapa escolar, los cuales quedaron fuera de investigación. En el presente estudio los factores que se pueden considerar son, los cambios fisiológicos, pero además la intervención fue a corto plazo.

En contraste, Alemán-Castillo *et al.* (25) informaron una disminución del SP (1,9%) y OB (0,8%) en el GI al final de la intervención. El trabajo realizado por Ariza *et al.* (26) evaluó 3,073 escolares de 9-10 años en Barcelona y reportó una disminución en la prevalencia de obesidad en el GI (12,7 % vs

7,8 %) al final de la intervención; los resultados positivos encontrados en este estudio podrían explicarse por las características multicomponente de la intervención (un componente de aula sobre alimentación y actividad física, un componente específico en el área de educación física, un componente familiar y un componente de entorno escolar) y multinivel (individual, familiar, escolar y comunitario). Al comparar el estado nutricional de ambos grupos al final de la intervención, en el presente estudio no se observó significancia ($p=0,687$). Según Antwi *et al.* (27) esto puede estar relacionado a que el crecimiento en los niños se ralentiza entre los 5 y 11 años, por otro lado, afirma que las intervenciones en educación nutricional pueden incrementar el conocimiento sobre nutrición y mejorar los hábitos alimentarios en los niños y estos, a través del tiempo pueden producir cambios positivos en la composición corporal de los escolares. Varios autores coinciden en que los programas de educación nutricional a largo plazo pueden lograr cambios significativos y permanentes en los hábitos alimentarios, siendo más efectivos cuando se incluye a los docentes y padres de familia (24-27,30).

En este estudio se evaluó la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos recomendables y no recomendables para consumo diario en escolares de educación básica de Reynosa, Tamaulipas, entre los principales resultados se observó un incremento en el consumo de agua en ambos grupos, datos similares a los encontrados en el estudio realizado por Fierro *et al.* (28) donde se reportó un consumo de agua de 4,1% vs 29,2% en el GI y 5,3% vs 23,3% en el GC ($p=0,001$); la frecuencia de llevar frutas y verduras en ambos grupos se mantuvo, este resultado fue similar a Sánchez-Martínez *et al.* (29) quienes no observaron diferencia en el consumo de frutas y verduras en ambos grupos (GI: 29,3% vs 28,4%; GC: 29,1% vs 26,0%; $p=0,455$). El estudio realizado por Ariza *et al.* (26) encontró un consumo de frutas (GI: 70,5% vs 74,1%; GC: 71,4% vs 70,5%) y verduras (GI: 37,0% vs 36,6%; GC: 36,0% vs 35,5%), sin diferencia significativa. En contraste, Alemán-Castillo

et al. (25) reportaron un incremento en el consumo de frutas/verduras ($p=0,024$) en el GI al final de la intervención. En el presente estudio la intervención no logró incrementar el consumo de alimentos recomendables como: carnes no procesadas, huevo y lácteos en los refrigerios de los escolares. Resultados similares reportaron Vilchis-Gil *et al.* (30), indicaron que no lograron mejorar la cantidad y calidad de los alimentos que los niños traían de casa, después de la intervención. Ellos consideran que las intervenciones comunitarias relacionadas con cambios en los hábitos alimentarios deben ser a largo plazo para lograr cambios significativos y permanentes. Los resultados del presente estudio permiten diseñar estrategias en educación nutricional, que utilicen un lenguaje sencillo, claro y que sean comprensibles para la selección de alimentos saludables, para alcanzar el efecto esperado. Así como también considerar el nivel educativo, la disponibilidad y accesibilidad de alimentos saludables, además de ofrecer alternativas en la preparación de alimentos nutritivos pero accesibles a las familias, que permitan satisfacer esas necesidades alimentarias basadas en las recomendaciones de consumo.

En cuanto al consumo de alimentos no recomendables Rongen *et al.* (31) informaron un consumo de carnes procesadas de 50,6% y bebidas azucaradas (BA) 55,6%, al comparar con el presente trabajo se observa que el consumo de estos alimentos fue menor. Alemán-Castillo *et al.* (25) encontraron una disminución post intervención en el consumo de BA en el GI ($p=0,008$), resultado similar al del presente estudio. No obstante, la ENSANUT 2020 sobre Covid-19 reportó una ingesta superior (90,9%) de BA en los escolares, más del 50% consumieron cereales endulzados, botanas, dulces y postres (32).

En esta investigación se calculó el efecto de una intervención nutricional en los hábitos alimentarios de los niños durante su estancia en la escuela, priorizando la calidad de los alimentos (recomendables y no recomendables) incluidos en el refrigerio escolar y, se puede resaltar que si bien no se incrementó el consumo de alimentos recomendables como se esperaba se observó una reducción pequeña en el consumo de alimentos no recomendables (carnes procesadas, cereales dulces y bebidas no lácteas endulzadas) en el GI. Existe poca evidencia que permita comparar el TE de la presente intervención. Sin embargo, Ariza *et al.* (26) realizaron una intervención nutricional en

Barcelona y, encontraron un TE de Cohen de 0,33 en el GI, considerado como pequeño.

El TE encontrado en el presente trabajo permite observar los aspectos de la intervención donde hay oportunidad de mejora, haciendo énfasis en el consumo de alimentos como frutas, verduras y leguminosas, así como carnes no procesadas, huevo y lácteos ya que el consumo de estos alimentos en la infancia se asocia con una mayor ingesta de vitaminas y minerales, lo que lleva a una mejoría del estado nutricional, en cambio, el consumo elevado de alimentos industrializados (BA, botanas, dulces y postres) se asocia con hipertensión arterial, exceso de peso, enfermedades no transmisibles y problemas dentales en los menores. Un estudio realizado por Wyse *et al.* (33) sugiere que el efecto de la intervención sobre el consumo de frutas y verduras de los niños es mediado por la ingesta y la provisión de estos por parte de los padres. Sweitzer *et al.* (34) comentan que es común que el efecto de la intervención disminuya con el tiempo, por lo que recomiendan el uso de indicaciones de seguimiento a los padres que necesitan "recordatorios" para ayudarlos a preparar almuerzos saludables, una estrategia de mantenimiento posterior a la intervención que debe centrarse en la atención de los elementos conductuales para aprovechar las asociaciones del estímulo-respuesta. Una limitación que se detectó en el presente estudio fue que se evaluó el refrigerio escolar más no la dieta total. Se recomienda en investigaciones futuras considerar otros factores como el nivel de seguridad alimentaria en los hogares de los escolares y determinar el TE para considerar que aspectos de la intervención deben fortalecerse y que estas tengan un efecto positivo en la modificación de los hábitos alimentarios de los escolares.

Conclusiones

En los resultados del estado nutricional no se observó diferencia significativa al comparar los grupos después de la intervención. En el GI se observó una disminución pequeña en el consumo de carnes procesadas, cereales dulces y bebidas no lácteas endulzadas. Por lo que es necesario diseñar estrategias que promuevan el consumo de alimentos recomendables.

Las intervenciones nutricionales son efectivas para mejorar los hábitos alimentarios de los escolares. Sin embargo, se sugiere incluir a los profesores, alumnos

y a padres de familia para impactar en la escuela y el entorno familiar.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México), a la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán y a la Maestría en Ciencias y Tecnología de Alimentos, por su apoyo en la realización de este proyecto de investigación.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. UNICEF. Notas de prensa. Ciudad de Panamá, 13 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/3-de-cada-10-ninos-ninas-y-adolescentes-en-america-latina-y-el-caribe-viven-con-sobrepeso>
2. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, *et al.* Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Salud Pública Mex. 2020 Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
3. Machado K, Gil P, Ramos I, Pírez C. Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. Arch Pediatr Urug. 2018; 89(1):16-25 Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89s1/1688-1249-adp-89-s1-16.pdf>
4. Falero GMP, González GA, Muñoz SA, Moreno MI, Arias AA, Redondo GO. Prevalencia de exceso ponderal entre los escolares de La Mancha-Centro según diferentes criterios. Nutr. Clín. Diet. hosp. 2020; 40(2), 73-82. Disponible en: <https://doi.org/10.12873/402falero>
5. Díaz SMG, Larios GJO, Mendoza CML, Moctezuma SLM, Rangel SV, Ochoa C. La obesidad escolar. Un problema actual. Rev Cubana Aliment Nutr. 2016; 26(1):137-156. Disponible en: <http://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/12/10>
6. Alemán-Castillo SE, Castillo-Ruiz O, Bacardí-

- Gascón M, Jiménez-Cruz A. Alimentos seleccionados por los padres para los refrigerios de sus hijos en etapa de educación básica en Reynosa, Tamaulipas. *Ciencia UAT*. 2019; 14(1):61-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v14n1/2007-7858-cuat-14-01-61.pdf>
7. Caballero CCDC, Polanco MIP, Cortés SCS, Morteo OE, Acosta CMDC. Evaluación de la calidad nutricional del refrigerio y estado nutricional de una población de estudiantes de primaria de Veracruz, México. *Nutr. Clín. Diet. hosp.* 2018; 38(3):85-92. Disponible en: <https://doi.org/10.12873/383caballero>
 8. Costa-Urrutia P, Álvarez-Fariña R, Abud C, et al. Effect of multi-component school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risks in a multi-ethnic study. *Research article. BMC Pediatrics*. 2019; 19(1):401. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1787-x>
 9. Sabadini PL, García-Galbis MR. Programas de intervención dietética para la pérdida de peso en edades de 2 a 17 años. *Revisión sistemática. Nutr. clín. diet. hosp.* 2015; 35(1):63-70 Disponible en: <https://dx.doi.org/10.12873/351sabadini>
 10. Anaya-García SE, Álvarez-Gallego MM. Factores asociados a las preferencias alimentarias de los niños. *Revista Eleuthera* 2018; 18:58-73. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.17151/eleu.2018.18.4>
 11. Aviña-Barrera MA, Castillo-Ruiz O, Vázquez-Nava F, Perales-Torres A, Alemán-Castillo S. Evaluación nutricional de escolares en una ciudad fronteriza entre Estados Unidos y México. *Rev Med Chile*. 2016; 144(3):347-354. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000300010&lng=es <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000300010>
 12. Shamah LT, Amaya CMA, Cuevas NL. Desnutrición y obesidad: doble carga en México. *Revista digital universitaria*. 2015; 16(5):1-17 Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art34/>
 13. Diario Oficial de la Federación. Ley General de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados. DOF, 2017. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPSO.pdf>
 14. SSA/SEP, Secretaría de Salud/Secretaría de Educación Pública. Diario Oficial de la Federación. Oficial, D. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional. SSA/SEP, 2014. Disponible en: http://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201611/201611-3-RSC-3o56mLOSuy-acuerdo_alimentaci_n_ok.pdf
 15. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. DOF, 2012. Disponible en: <http://dif.slp.gob.mx/descargas/normatividad/NOM-043-2012.pdf> <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138258/NOM-043-servicios-basicos-salud-educacion-alimentaria.pdf>
 16. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015. Para la atención a la salud del Grupo Etario de 10 a 19 años de edad. DOF, 2015. Disponible en: http://www.comego.org.mx/normatividad/nom_047_ssa2.pdf
 17. World Health Organization. AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO, 2009. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
 18. World Health Organization. Growth reference 5-19 years. Geneva: WHO, 2007. Disponible en: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
 19. Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A, Valenzuela-Bravo D, Gómez-Acosta LM, Shamah-Levy T, Rodríguez-Ramírez S. Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. *Salud Publica Mex*. 2018; 60(3):272-282. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2018.v60n3/272-282/es>
 20. Rendón-Macias ME, Zarco-Villavicencio IS, Villasís-Keever MÁ. Métodos estadísticos para el análisis del tamaño del efecto. *Rev Alerg Mex*. 2021; 68(2):128-136. Disponible en: <https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.949>
 21. Dávila-Torres J, González-Izquierdo JJ, Barrera-Cruz A. Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015; 53(2):240-9. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/21/54
 22. Aparco JP, Bautista-Olórtegui W, Astete-Robilliard L, Pillaca J. Evaluación del estado nutricional, patrones de consumo alimentario y de actividad física en escolares del Cercado de Lima. *Rev perú Med Exp Salud Publica*. 2016; 33(4):633-9. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2545/2573>
 23. Nathan N, Janssen L, Sutherland R, et al. The effectiveness of lunchbox interventions on improving the foods and beverages packed and consumed by children at centre-based care or school: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019; 16(1):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0798-1>
 24. Benítez-Guerrero V., Vázquez-Arámbula IJ, Sánchez-Gutiérrez R, Velazco-Rodríguez R, Ruiz-Bernés S, Medina-Sánchez MJ. Intervención educativa en el estado nutricional y conocimiento sobre alimentación y actividad física en escolares. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 24(1):37-43. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2016/eim161g.pdf>
 25. Alemán-Castillo SE, Castillo-Ruiz O, Aviña-Barrera MA, Almanza-Cruz O, Perales-Torres AL. Intervención educativa nutricional para modificar la calidad de los refrigerios que trajeron los escolares de casa. *Acta Univ*. 2020; 30. Disponible en: <http://doi.org/10.15174/au.2020.2634> <https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/2634/3516>
 26. Ariza C, Sánchez-Martínez F, Serral G, et al. y POIBA Project Evaluation Group. The Incidence of Obesity, Assessed as

- Adiposity, Is Reduced After 1 Year in Primary Schoolchildren by the POIBA Intervention. *The Journal of nutrition*. 2019; 149(2):258–269. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/nxy259>
27. Antwi J, Ohemeng A, Boateng L, Quaidoo E, Bannerman B. Primary school-based nutrition education intervention on nutrition knowledge, attitude and practices among school-age children in Ghana. *Glob Health Promot*. 2020; 27(4):114-122. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1757975920945241> https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1757975920945241?casa_token=5i4dRveuycYAAAAA:a5wHaPVRhyzCZPi pNhVw07wZxxbotdu5IPngwSNfKT-yaYb-cDgnakVICr7SQM70khiG-PbznJoPg
28. Fierro MJ, Salinas J, Lera L, González CG, Vio del Río F. Efecto de un programa para profesores sobre cambio de hábitos alimentarios y habilidades culinarias en escuelas públicas de Chile. *Nutr Hosp*. 2019;36(2):441-448. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2190>
29. Sánchez-Martínez F, Bruguera S, Serral G, et al. y POIBA Project Evaluation Group. Three-year follow-up of the poiba intervention on childhood obesity: a quasi-experimental study. *Nutrients*. 2021; 13(2):453. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/2/453/htm>
30. Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M, Duque X, Martínez-Andrade G, Martínez-Almaráz A, Beristain-Lujano B, Flores-Huerta S. Impact of a Nutrition-Related Community Intervention on the Quantity and Quality of Children's School almuerzo. *Life*. 2021; 11(3), 253. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-1729/11/3/253/htm>
31. Rongen FC, van Kleef E, Sanjaya S, et al. What's for lunch? The content and quality of lunches consumed by Dutch primary schoolchildren and the differences between lunches consumed at home and at school. *BMC Public Health*. 2019; 19(1):1365. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7750-9>
32. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Salud Publica Mex. 2021 Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>
33. Wyse R, Wolfenden L, Bisquera A. Characteristics of the home food environment that mediate immediate and sustained increases in child fruit and vegetable consumption: mediation analysis from the Healthy Habits cluster randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015; 12(1):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0281-6>
34. Sweitzer SJ, Ranjit N, Calloway EE, et al. Examining how adding a booster to a behavioral nutrition intervention prompts parents to pack more vegetables and whole gains in their preschool children's sack lunches. *Behav Med*. 2016; 42(1):9-17. <https://doi.org/10.1080/08964289.2014.935283>

Recibido: 12/05/2022
Aceptado: 20/06/2022