

Prevención de desnutrición aguda moderada con un suplemento alimenticio listo para consumir en niños preescolares de comunidades rurales

Juan O. Talavera,^{1*} Mónica J. García-Vilchis,² Thanya S. Labrada-Alba,³ Fabián Olvera-Flores,³ María F. Martínez-Jaureguiberry² y Brenda Salgado-Enríquez²

¹Centro Médico ABC, Dirección de Enseñanza e Investigación; ²PepsiCo Inc., Global R&D Life Sciences, Nutrition Sciences; ³División de Operaciones, Monitoreo y Evaluación, Un Kilo de Ayuda A. C. Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: La desnutrición infantil en México alcanza prevalencias de 27.5 % en zonas rurales. **Objetivo:** Evaluar la efectividad de un suplemento alimenticio listo para consumir (SALC) para corregir desnutrición aguda leve y prevenir desnutrición aguda moderada en preescolares de comunidades rurales. **Método:** Ensayo clínico aleatorizado por grupos: con y sin SALC (g-SALC y g-S/SALC); se incluyeron niños de dos a cinco años, con puntuaciones-Z de peso para la talla (pZ-P/T) mayor de -2 y menor de -1 y nivel socioeconómico bajo. Todos recibieron educación sobre nutrición, salud e higiene dos veces al mes; los niños del g-SALC debieron consumir diariamente una porción del suplemento. Se evaluó pZ-P/T al inicio y a los cuatro, seis y 12 meses. La comparación entre grupos se realizó con el modelo de riesgos proporcionales de Cox. **Resultados:** Respecto a la recuperación de desnutrición aguda leve, en g-SALC se observó 68.7 versus 52.1% en el grupo control en el análisis de intención para tratar, con una razón de riesgo (HR) = 1.25; en el análisis por protocolo del primer semestre se observó una HR = 1.48 y en el segundo semestre, HR = 1.56. Un paciente progresó a desnutrición aguda moderada. **Conclusiones:** El g-SALC mostró resolución significativamente mayor de desnutrición aguda leve.

PALABRAS CLAVE: Suplemento alimenticio. Desnutrición moderada. Programa de prevención.

Moderate acute malnutrition prevention with a ready-to-use therapeutic food in preschool children from rural communities

Abstract

Introduction: Child malnutrition in Mexico reaches a prevalence as high as 27.5 % in rural areas. **Objective:** To assess the effectiveness of a ready-to-use supplementary food (RUSF) to correct mild acute malnutrition and prevent moderate acute malnutrition in preschool children from rural communities. **Method:** Randomized clinical trial, with assignment to two groups: group with RUSF (RUSF-g) or group without it (non-RUSF-g); children aged from two to five years, with weight-for-height Z-scores (WHZ) between -2 and -1 and low socioeconomic status were included. All received education on nutrition, health and hygiene twice monthly; the RUSF-g children had to consume four biscuits of the supplement every day. WHZ was assessed at baseline and at four, six, and 12 months. The comparison between groups was carried out with Cox proportional hazards model. **Results:** With regard to mild acute malnutrition correction in the RUSF-g, 68.7 versus 52.1 % in the control group was observed in the intent-to-treat analysis, with a hazard ratio (HR) = 1.25; in the per-protocol analysis of first semester, a HR =

Correspondencia:

*Juan O. Talavera

E-mail: jotalaverap@abchospital.com

0016-3813/© 2020 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 14-05-2020

Fecha de aceptación: 26-05-2020

DOI: 10.24875/GMM.20000285

Gac Med Mex. 2020;156:509-518

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

1.48 was observed, and in the second semester, $HR = 1.56$. One patient progressed to moderate acute malnutrition. **Conclusions:** The RUSF-g showed a significantly higher resolution of mild acute malnutrition.

KEY WORDS: Supplementary food. Moderate malnutrition. Prevention program.

Introducción

La desnutrición se debe principalmente a ingesta proteica y de micronutrientes insuficiente.^{1,2} En el mundo existen aproximadamente 821 millones de personas con desnutrición,³ la cual constituye la principal causa de retraso del crecimiento, talla baja y déficit cognitivo⁴ y en países en desarrollo se asocia a 60 % de las muertes infantiles.^{4,5} Entre las deficiencias de micronutrientes, la de hierro es la más prevalente.⁶⁻¹⁶ En México, 4.4 % de la población se encuentra en pobreza extrema y 20 % por debajo del bienestar mínimo.¹⁷ México ha logrado reducir la desnutrición de 26.9 % en 1988 a 15.5 % en 2006.¹⁸ ENSANUT registró que la puntuación Z de 2006 a 2012 en niños menores de cinco años fue de 2 a 1.6 % respecto el peso para la talla (pZ-P/T), de 3.4 a 2.8 % en cuanto al peso para la edad (pZ-P/E) y de 15.4 a 13.6 % respecto a la talla para la edad (pZ-T/E). En México, la inseguridad alimentaria afecta a 18.2 % de la población, llegando a 47 % en Chiapas, 42 % en Guerrero y 38 % en Oaxaca, principalmente en localidades rurales.^{17,19-21}

En niños con desnutrición aguda moderada, los alimentos suplementarios producen un incremento promedio en la tasa de recuperación cercana a 30 % (0.28); sin embargo, al ser retirados estos alimentos, las tasas de recaída llegan a 50 % en el primer año.^{22,23} Mientras mayor sea el tiempo de intervención, mayor la probabilidad de mantener el beneficio.²⁴ Igualmente, la alimentación suplementaria previene la progresión de desnutrición aguda leve a moderada.²⁵ En consecuencia, para el tratamiento de la desnutrición se recomiendan programas estandarizados que incluyen suplementos alimenticios.²⁶

El presente estudio tuvo como objetivo prevenir la aparición de desnutrición aguda moderada (pZ-P/T mayor de -3 y menor o igual a -2) y mitigar la leve (pZ-P/T mayor de -2 y menor de -1) en niños en edad preescolar en zonas rurales de México, a través de una estrategia con suplementos alimenticios proporcionados a lo largo de 12 meses.

Método

Ensayo controlado de comunidades rurales que se aleatorizaron en grupos para recibir o no suplemento

alimenticio listo para consumir (SALC): g-SALC y g-SALC, respectivamente. Dos veces al mes, todos los individuos recibieron educación sobre nutrición, salud e higiene; g-SALC debió consumir una porción diaria del suplemento alimenticio en forma de cuatro galletas. La aleatorización se realizó con números al azar generados por computadora.

El estudio se realizó en Oaxaca (Salina Cruz, Miahuatlán y Pinotepa), Chiapas, Yucatán y el Estado de México. Se seleccionaron niños entre dos y cinco años, con el nivel socioeconómico más bajo (clases E y D de siete estratos), que residían en áreas rurales, con pZ-P/T mayor de -2 y menor de -1, cuyos padres o tutores dieron su consentimiento informado para participar. Se excluyeron niños con desnutrición severa o moderada (pZ-P/T menor de -2),²⁶ deficiencia de vitamina A (indicada por ablandamiento, ulceración o turbidez de la córnea y la sequedad de la conjuntiva), deficiencia de yodo (indicada por bocio visible), infecciones agudas entre ellas diarrea (tres o más episodios de heces líquidas/día, con duración mayor de 24 horas), fiebre por más de 24 horas e infección respiratoria (tos o rinitis por más de 24 horas); consumo actual de otro suplemento alimenticio, alergia conocida en el niño o familiar directo a los cacahuetes o ingredientes de la galleta. Todos los niños detectados con desnutrición aguda grave (pZ-P/T menor de -3) o enfermedad se canalizaron a clínicas de salud u hospitales para recibir tratamiento y se les proporcionó suplemento con hierro en casos de anemia (Figura 1).

Los participantes podían retirarse del estudio en cualquier momento. Los niños que desarrollaron desnutrición moderada (pZ-P/T menor de -2) durante la investigación continuaron recibiendo el suplemento alimenticio y educación sobre nutrición, salud e higiene, además de ser canalizados a clínicas de salud.

En ambos grupos, cada parent o tutor asistió a un programa de educación sobre nutrición, salud e higiene. Este programa incluyó 24 sesiones prácticas presenciales en las que un facilitador capacitado, a través de materiales y actividades visuales impresos, compartió información con los padres. Se definieron 12 temas diferentes y relevantes para la región y la

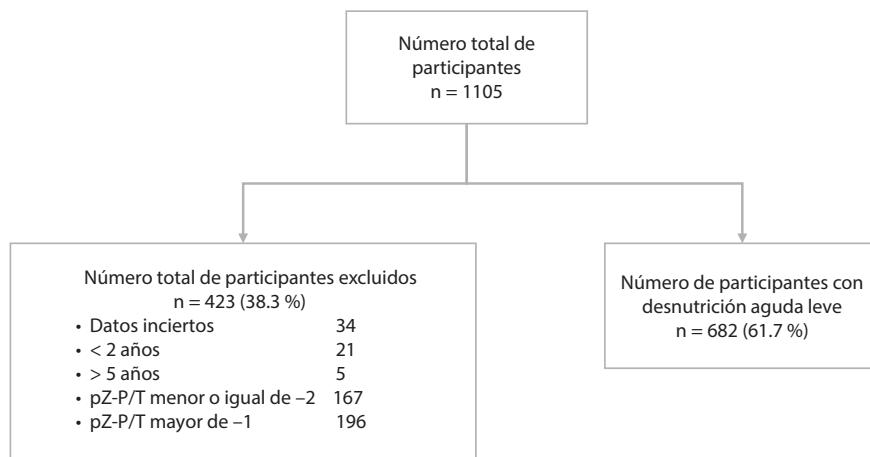


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de participantes.

información sobre cada tema se entregó en dos sesiones de 20 minutos cada 14 días. Los temas y sus objetivos se describen en el Anexo 1.

Suplemento alimenticio listo para consumir

Cada niño perteneciente al g-SALC recibió una porción de galletas diariamente durante 12 meses. Los padres o tutores recibieron instrucciones de dar a los niños del g-SALC, dos medianas porciones al día, como colación entre comidas para lograr el consumo de una porción total de cuatro galletas por día, equivalente a 250 kcal, 6 g de proteínas, 12 g de lípidos y 29.5 g de carbohidratos. Las galletas se formularon con alimentos ricos en nutrientes como avena, cacahuate, leche y huevo, además se enriquecieron con vitaminas y nutrientes inorgánicos (Anexo 2). Ya que el suplemento alimenticio está diseñado para complementar la comida familiar, se indicó a los tutores que no debían reemplazar ninguna porción de comida normal del niño, quien debía recibir tres comidas diarias como de costumbre.²⁷ Con el objetivo de que la porción del suplemento alimenticio fuera consumida por los niños participantes, a la familia se le proporcionaron adicionalmente otras galletas preparadas con el suplemento, pero empaquetadas de forma diferente, para el consumo de otros miembros de la familia. Para realizar la evaluación del cumplimiento se instruyó a los padres o cuidadores para que recolectaran los paquetes vacíos y los productos no utilizados.

Al final del estudio, los niños del grupo control y sus familias recibieron un suministro del suplemento durante tres meses.

Mediciones

Los datos de referencia fueron recopilados por nutriólogos, enfermeras o médicos calificados. Las mediciones de talla y peso se llevaron a cabo utilizando métodos estándar. Para la medición del peso se empleó una báscula digital y se restaron 200 g del peso de la ropa a cada participante. La talla de los niños se midió con un estadiómetro. Los valores de las puntuaciones-Z para estimar bajo peso para la edad (pZ-P/E), retraso en el crecimiento (pZ-T/E) y emaciación (pZ-P/T) se calcularon conforme los estándares de referencia de la Organización Mundial de la Salud.²⁶⁻³¹

Los médicos evaluaron la presencia de infecciones agudas graves (fiebre, diarrea, tos aguda, rinorrea), síntomas clínicos de deficiencia de vitamina A (xerofthalmia) y deficiencia de yodo (bocio visible). Los niños con síntomas de infección aguda o signos clínicos de desnutrición por micronutrientes fueron canalizados a centros de salud u hospitales.

Se utilizaron cuestionarios para obtener la información sobre el estado socioeconómico, el consumo de alimentos, la ingesta de alimentos enriquecidos y suplementos dietéticos, la edad del niño, el sexo, el tamaño de la familia y la ubicación.

Los datos de seguimiento en relación con el peso y la talla se obtuvieron a cuatro, seis y 12 meses después del inicio de la intervención. Los niños se sometieron a exámenes físicos y mediciones antropométricas, incluidos el peso y la talla. Todos fueron monitoreados durante 12 meses, incluso si decidieron dejar de consumir el suplemento alimenticio o fueron retirados del estudio. Se entrevistó a los tutores sobre

el consumo de alimentos y suplementos dietéticos fortificados y no fortificados, la aceptación del suplemento alimenticio evaluado en el estudio, el cumplimiento de la intervención y los eventos adversos. La seguridad de los niños se evaluó mensualmente mediante el monitoreo de eventos adversos y eventos adversos graves. Los eventos adversos graves se informaron de inmediato al coordinador de la región y al líder del proyecto. Los niños con cualquier enfermedad gastrointestinal aguda (es decir, diarrea, dis-tensión o dolor abdominales), dificultad respiratoria, alteración de la conciencia u hospitalización por cualquier motivo debían suspender el consumo del suplemento hasta que la condición se resolviera o hasta que lo aprobará el médico.

Aspectos éticos

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Autónoma del Estado de México. Los padres o tutores fueron informados sobre el propósito del estudio, sus procedimientos y los posibles beneficios y riesgos. Quienes aceptaron participar firmaron por escrito un formulario de consentimiento informado antes del proceso de selección y recibieron una copia del documento firmado. Para los padres o tutores sin habilidades de escritura y lectura, un testigo representante de la comunidad estuvo presente cuando el padre o tutor entendió el contenido y aplicó una huella digital al formulario de consentimiento. Todos los participantes eran libres de retirarse del estudio en cualquier momento (la investigación está registrada en Clinical Trials con el número NCT02572258).

Manejo de datos

Se consideró a los 12 meses una incidencia de desnutrición moderada de los grupos g-SALC y g-S/SALC de 17 y 26 %, respectivamente, con un valor alfa de 0.05 y una potencia de 90 %. Con esta información se estimó un tamaño de muestra de 872 sujetos.³²

Los pacientes con < 60 % de cumplimiento en el consumo de las galletas se consideraron no adherentes. La adherencia se evaluó por el número de galletas consumidas al mes.³³

Las diferencias en el porcentaje de niños con desnutrición aguda moderada (pZ-P/T mayor de -3 a un máximo de -2) o la resolución de la desnutrición aguda leve (pZ-P/T mayor de -1 y < 1) entre los

grupos, se evaluaron mediante modelos de riesgos proporcionales de Cox. Las diferencias entre los grupos de las puntuaciones Z de crecimiento a los cuatro, seis y 12 meses se evaluaron mediante el análisis de covarianza (ANCOVA), ajustado para los valores iniciales respectivos. Las diferencias intergrupales de los eventos adversos se evaluaron mediante prueba de χ^2 . Se realizaron análisis por intención de tratar y por protocolo. En todos los casos se consideró un valor de $p \leq 0.05$ para indicar significación estadística.

Resultados

Las características demográficas de los participantes y otras características iniciales se muestran en la Tabla 1.

El g-SALC en comparación con g-S/SALC estaba formado por niños predominantemente del sexo masculino (53 versus 46 %, $p = 0.065$), más jóvenes (39 ± 10 versus 43 ± 10 meses, $p < 0.001$), de menor talla (90 ± 7 versus 93 ± 7 cm, $p < 0.001$) y menor peso corporal (11.4 ± 1.7 versus 12.1 ± 1.7 kg, $p < 0.001$).

Igualmente, los niños del g-SALC en comparación con los del g-S/SALC tenían una pZ-T/E más cercana a la desnutrición crónica moderada (-1.89 ± 0.056 versus -1.64 ± 0.059 , $p = 0.003$) y una pZ-P/E dentro de los parámetros de desnutrición moderada (-2.04 ± 0.036 versus -1.87 ± 0.040 , $p < 0.001$). El pZ-P/T fue similar entre los grupos (-1.40 ± 0.014 versus -1.37 ± 0.015 , $p = 0.167$). Los niños del g-SALC consumieron leche con menos frecuencia semanalmente que los niños del g-S/SALC (mediana y percentil 25 a 75, 5 [2-7] versus 7 [3-7], $p < 0.001$).

Respecto a los tutores, en g-SALC en comparación con g-S/SALC había un menor número de hispanohablantes (79 versus 97 %, $p < 0.001$) o tenían ≤ 10 años de educación (84 versus 74 %, $p < 0.001$). Más familias de los participantes del g-SALC tenían ≥ 5 niños que las de los integrantes del g-S/SALC (13 versus 7 %, $p = 0.021$).

Durante el primer semestre, 63, 34 y 3 % de las familias del g-SALC mostraron adherencia al consumo de la galleta en ≥ 60 , < 60 y 0 %, respectivamente. En el segundo semestre, estos valores de adherencia cambiaron a 43, 42 y 15 %, respectivamente (Tabla 2).

En relación con el desarrollo de desnutrición moderada, no se realizaron comparaciones entre grupos, ya que solo se presentó un caso. Al analizar la resolución de la desnutrición aguda leve basada en la

Tabla 1. Características basales y demográficas de los participantes

Características del niño	g-SALC (n = 377)	g-S/SALC (n = 305)	p
Sexo (%)			
Masculino	53 %	46 %	0.065
Femenino	47 %	54 %	
Edad en meses (media ± DE)	39 ± 10	43 ± 10	< 0.0010
Talla en cm (media ± DE)	90 ± 7	93 ± 7	< 0.0010
Peso en kg (media ± DE)	11.4 ± 1.7	12.1 ± 1.7	< 0.0010
pZ-T/E (media ± DE)	-1.89 ± .056	-1.64 ± .059	0.003
pZ-P/E (media ± DE)	-2.04 ± .036	-1.87 ± .040	0.001
pZ-P/T (media ± DE)	-1.40 ± .014	-1.37 ± .015	0.167
Consumo de proteína, veces/semana (mediana [percentil 25 y 75])			
Carne	5 (3-7)	5 (3-7)	0.521
Leche	5 (2-7)	7 (3-7)	< 0.0010
Huevo	3 (2-4)	3 (2-4)	0.817
Suplementos			
Vitaminas	16 %	14 %	0.296
Hierro	11 %	15 %	
Características del tutor*			
Idioma			
Español	79 %	97 %	
Indígena	21 %	3 %	< 0.0010
Estado marital			
Casado	68 %	64 %	0.508
En pareja	25 %	28 %	
Soltero	7 %	8 %	
Educación formal			
Ninguna	12 %	4 %	< 0.0010
1- 6 años	39 %	31 %	
7- 9 años	33 %	39 %	
> 10 años	16 %	26 %	
Se encuentra en casa durante el día			
Sí	90 %	86 %	0.107
Número de niños en la familia			
1-2	56 %	62 %	0.021
3-4	31 %	31 %	
≥ 5	13 %	7 %	

g-SALC = niños que recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

g-S/SALC = niños que no recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

*Del tutor (es decir, madre, padre o abuelo).

Tabla 2. Grado de adherencia al consumo de suplemento alimenticio listo para consumir en forma de galletas en el grupo de intervención

Grado de adherencia	Periodo	
	Primer semestre	Segundo semestre
≥ 60 %	63 %	43 %
< 60 %	34 %	42 %
Ninguno	3 %	15 %

pZ-P/T a un año de seguimiento en el análisis por intención de tratar, los niños del g-SALC *versus* los del g-S/SALC mostraron tasas de resolución de 68.7 *versus* 52.1 %, respectivamente (aumento directo de 16.6 % y aumento relativo de 31.9 % en el g-SALC). El análisis de riesgos proporcionales de Cox ajustado para pZ-P/T basal mostró para g-SALC una razón de riesgo (HR) de 1.25, con intervalo de confianza (IC) de 95 % = 1.02-1.52 (p = 0.026). Con el análisis por

Tabla 3. Análisis de riesgos proporcionales de Cox para corrección de desnutrición aguda leve (pZ-P/T)

Tipo de análisis	Mitigación			
	g-SALC	g-S/SALC	HR (IC 95 %)*	p*
Análisis por intención de tratar, n	259/377 (68.7 %)	159/305 (52.1 %)	1.25 (1.02 a 1.52)	0.026
Análisis por protocolo ≥ 60 % adherencia primer semestre, n ≥ 60 % adherencia segundo semestre, n	183/237 (77.2 %) 134/163 (82.2 %)		1.48 (1.21 a 1.83) 1.56 (1.25 a 1.96)	< 0.0010 < 0.0010

g-SALC = niños que recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

g-S/SALC = niños que no recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

HR ajustado por pZ-P/T basal. HR = razón de riesgos.

*Todas las comparaciones se realizaron *versus* el grupo de control.**Tabla 4.** Efectos del suplemento alimenticio listo para consumir en forma de galletas en las medidas antropométricas de niños a los 4, 6 y 12 meses de la intervención

Medición	pZ*		
	g-SALC (media ± EE)	g-S/SALC (media ± EE)	p†
Peso para la edad			
4 meses	-1.19 ± .026	-1.32 ± 0.03	0.002
6 meses	-0.83 ± 0.03	-1.02 ± 0.04	< 0.0010
12 meses	-0.44 ± 0.03	-0.58 ± 0.04	0.008
Talla para la edad			
4 meses	-1.07 ± 0.02	-1.07 ± 0.02	0.912
6 meses	-0.76 ± 0.03	-0.82 ± 0.03	0.189
12 meses	0.02 ± 0.04	-0.11 ± 0.05	0.029

g-SALC = niños que recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

g-S/SALC = niños que no recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

*PZ = puntuaciones Z ajustadas por sus respectivas puntuaciones Z basales.

†ANCOVA.

EE = error estándar.

protocolo, durante el primer semestre se observó que en el g-SALC con adherencia ≥ 60 %, la reducción de desnutrición aguda leve fue de 77.2 % (aumento directo de 25.1 %) comparado con 52.1 % del g-S/SALC, con HR = 1.48 (IC 95 % = 1.21-1.83, $p < 0.001$); durante el segundo semestre, la tasa de resolución alcanzó 82.2 % (aumento directo de 30.1 %), con HR = 1.56 (IC 95 % = 1.25-1.96, $p < 0.001$) (Tabla 3).

La diferencia media en pZ-P/E entre g-SALC y g-S/SALC fue clínicamente relevante y estadísticamente significativa a los cuatro meses (-1.19 ± 0.026 *versus* -1.32 ± 0.03 , $p = 0.002$), seis meses (-0.83 ± 0.03 *versus* -1.02 ± 0.04 , $p < 0.001$) y 12 meses (-0.44 ± 0.03 *versus* -0.58 ± 0.04 , $p = 0.008$). Por su parte, la diferencia media en pZ-T/E fue relevante y significativa solo a los 12 meses (Tabla 4):

- Cuatro meses, -1.07 ± 0.02 *versus* -1.07 ± 0.02 , $p = 0.912$.

- Seis meses, $-0.76 \pm .03$ *versus* $-0.82 \pm .03$, $p = 0.189$.
- Doce meses, 0.02 ± 0.04 *versus* -0.11 ± 0.05 , $p = 0.029$.

Discusión

El estudio sugiere que el consumo diario durante un año de SALC en una dosis individual de cuatro galletas —equivalente a 250 kcal, 6 g de proteína, 12 g de lípidos y 29.5 g de carbohidratos—, formuladas con alimentos ricos nutricionalmente, como avena, cacahuate, leche, huevo y fortificados con vitaminas y minerales, promovió la recuperación de la desnutrición aguda leve hasta en 82.2 % de los niños del g-S/SALC, en comparación con 52.1 % de los del g-S/SALC (HR = 1.56 [IC 95 % = 1.25-1.96], $p < 0.001$).

Los niños de g-SALC alcanzaron pZ-P/E normal a los seis meses (-0.83 ± 0.03), mientras que esta condición se alcanzó hasta los 12 meses en los del g-S/SALC (-0.58 ± 0.04). Adicionalmente, una mayor recuperación en la talla (pZ-T/E) se observó a los 12 meses en los niños de g-SALC (0.02 ± 0.04 *versus* -0.11 ± 0.05 , $p = 0.029$). Si bien las condiciones culturales basales fueron discretamente diferentes entre ambos grupos, estuvieron a favor del g-S/SALC.

La mayoría de los estudios realizados previamente probaron el efecto de alimentos complementarios entre niños con desnutrición moderada y reportaron un incremento promedio de pZ-P/T de 0.28 en comparación con la dieta o terapia estándar,²² con altas tasas de recaída en el primer año, que pueden ser cercanas a 50 %.²³ Por lo tanto, se necesitan programas de suplementación de alimentos con seguimiento a largo plazo, incluso después de que los niños alcancen la remisión de la desnutrición moderada (es decir, desnutrición leve).²⁴ Sin embargo, los programas están limitados por su mayor complejidad y costo. En

Tabla 5. Comorbilidades asociadas en niños*

Mes	Comorbilidad	g-SALC	g-S/SALC
1	PGEI	21 %	17 %
	ITRSU	42 %	50 %
	Fiebre	4 %	7 %
2	PGEI	9 %	11 %
	ITRSU	29 %	32 %
	Fiebre	6 %	4 %
3	PGEI	10 %	9 %
	ITRSU	18 %	12 %
	Fiebre	1 %	2 %
4	PGEI	6 %	4 %
	ITRSU	10 %	7 %
	Fiebre	2 %	2 %
5	PGEI	5 %	2 %
	ITRSU	10 %	3 %
	Fiebre	1 %	0 %
6	PGEI	3 %	1 %
	ITRSU	6 %	3 %
	Fiebre	1 %	0 %

g-SALC = niños que recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

g-S/SALC = niños que no recibieron el suplemento alimenticio listo para consumir.

*Los niños fueron visitados cada 15 días, pero solo se consideró una enfermedad asociada por mes según su gravedad en el siguiente orden: infección del trato respiratorio inferior (ITRIN), probable gastroenteritis infecciosa (PGEI), infección del trato respiratorio superior (ITRSU), fiebre. Solo un niño presentó ITRIN en el mes 9.

Méjico, programas como Progresa han mostrado los beneficios de las estrategias orientadas a la comunidad a largo plazo.³⁴ En este sentido, nuestro estudio aborda dos situaciones importantes:

- La resolución de la desnutrición aguda en niños.
- El mantenimiento de la intervención durante un periodo prolongado que puede ayudar a prevenir futuras recaídas y secuelas.

En nuestro estudio solo ocurrió un caso de progresión a desnutrición aguda moderada entre los 682 niños participantes. Esta discrepancia entre los resultados estimados y observados podría deberse al uso de información de estudios previos realizados predominantemente en África, donde las poblaciones se encuentran con mayor número de componentes adversos. Por ejemplo, solo 3 % de las madres en un estudio nigeriano tenía alguna educación *versus* 92 % en nuestra población;³⁵ adicional a ello, las personas

en Nigeria tienen alta incidencia de comorbilidades, incluyendo infección por el virus de la inmunodeficiencia humana.²⁴

La adherencia $\geq 60\%$ se ha considerado un buen punto de referencia para evaluar el efecto de las maniobras y ha sido utilizada en diversas patologías.³³ Nuestros resultados concuerdan y muestran que a mayor grado de apego al consumo de SALC, el porcentaje de recuperación se incrementó, llegando a ser en el análisis por intención de tratar de 68.7 % y en el análisis por protocolo de 77.2 % en el primer semestre en los individuos con adherencia $\geq 60\%$, en quienes en el segundo semestre fue de 82.2 %, a diferencia de 52.1 % en el g-S/SALC. El grado de adherencia reportado (63 % en el primer semestre y 43 % en el segundo) sugiere alta aceptabilidad del SALC, que tienen la ventaja de estar listo para consumir sin la necesidad de mezclar o preparar.

También se observó una clara reducción en las comorbilidades en ambos grupos a medida que el seguimiento progresaba, lo que podría ser el resultado de la educación en nutrición, salud e higiene proporcionada a ambos grupos (Tabla 5). Sin embargo, no podemos descartar la posibilidad de que estos beneficios hayan sido magnificados por la falta de informes de los cuidadores a medida que avanzaba el tiempo de seguimiento. Igualmente, es importante mencionar que no se asociaron eventos adversos al consumo del SALC. La diarrea referida en el estudio fue similar entre los grupos, lo que sugiere que no estaba relacionada con el consumo del SALC.

Méjico ha difundido ampliamente programas en todo el país, como Progresa y Un Kilo de Ayuda, que han mostrado beneficios nutrimentales para las poblaciones más vulnerables. Creemos que este SALC puede contribuir en dichos programas, pues no requiere preparación (lo que reduce el riesgo de contaminación), tiene diferentes sabores (bien tolerados por los niños) y su vida útil es prolongada, lo que permite su transporte a lugares distantes en el país y su almacenamiento durante un periodo razonable. Otros estudios deberían evaluar el efecto de introducir este tipo de SALC con alto valor nutricional en tiendas locales dentro de comunidades desfavorecidas y evaluar si contribuye a reducir la desnutrición y mejorar el estado de salud de los niños.

Conflictos de intereses

Mónica J. García-Vilchis, Brenda Salgado-Enríquez y María F. Martínez-Jaureguiberry trabajan para PepsiCo

Inc., sin embargo, las opiniones expresadas en este artículo no tienen relación con la opinión o las políticas de esa compañía.

Financiamiento

La presente investigación fue financiada y apoyada por PepsiCo Inc.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se ajustaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que siguieron los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores obtuvieron el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

- United Nations System Standing Committee on Nutrition [sitio web]. EE. UU.: Sixth Report on the World Nutrition Situation; 2010.
- Muller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. *CMAJ.* 2005;173:279-286.
- World Food Programme [sitio web]. Italia: The state of food security and nutrition in the world 2018. Building climate resilience for food security and nutrition; 2018.
- Black RE, Allen LH, Bhutta ZH, Caulfield LE, de Onis M, Mathers C, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet.* 2008;371:243-260.
- Harton S, Alderman H, Rivera JA. Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper Hunger and Malnutrition. 2008.
- Investing on the future. A united call to action on vitamin and mineral deficiencies. Global Report 2009. Canadá: World Bank/United Nations Children's Fund/Micronutrient Initiative/Global Alliance for Improved Nutrition; 2009.
- International Conferences on Nutrition. Major issues for nutrition strategies [sitio web]. Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization; 1992.
- Enriching lives: overcoming vitamin and mineral malnutrition in developing countries. EE. UU.: World Bank; 1994.
- Black R. Micronutrient deficiency-an underlying cause of morbidity and mortality. *Bull World Health Organ.* 2003;81:79.
- Rush D. Nutrition and maternal mortality in the developing world. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:212S-240S.
- Ramakrishnan U. Prevalence of micronutrient malnutrition worldwide. *Nutr Rev.* 2002;60:S46-S52.
- Walter T, de Andraça I, Chadud P, Perales CG. Iron deficiency anemia: adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics.* 1989;84:7-17.
- Maberly GF. Iodine deficiency disorders: Contemporary scientific issues. *J Nutr.* 1994;124:1473S-1478S.
- Boyages SC, Collins JK, Maberly GF, Jupp JJ, Morris J, Eastman CJ. Iodine deficiency impairs intellectual and neuromotor development in apparently-normal persons. A study of rural inhabitants of north-central China. *Med J Aust.* 1989;150:676-682.
- West KP. Vitamin A deficiency disorders in children and women. *Food Nutr Bull.* 2003;24:78S-90S.
- Brown KH, Wuehler SE, Pearson JM. The importance of zinc in human nutrition and estimation of the global prevalence of zinc deficiency. *Food Nutr Bull.* 2001;22:113-125.
- Country partnership strategy for the United Mexican States for the period FY2014-2019. EE. UU.: The World Bank; 2013.
- González-de Cossío T, Rivera JA, Gonzalez-Castell D, Unar-Munguía M, Monterrubio EA. Child malnutrition in Mexico during the last two decades: prevalence using the new WHO-2006 growth standards. *Salud Pública Mex.* 2009;51:S494-S506.
- Juárez B, Gonzalez C. Food security & nutrition in Mexico. Report number MX0043. México: Global Agricultural Information Network; 2010.
- Mundo-Rosas V, Rodríguez-Ramírez S, Shamah-Levy T. Energy and nutrient intake in Mexican children 1 to 4 years old. Results from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública Mex.* 2009;51:S530-S539.
- Rivera-Dommarco JA, Cuevas-Nasu L, Gonzalez-de Cossío T, Shamah-Levy T, García-Feregrino R. Desnutrición crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales. *Salud Pública Mex.* 2013;55:S161-S169.
- Lazzarini M, Rubert L, Pani P. Specially formulated foods for treating children with moderate acute malnutrition in low –and middle– income countries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;CD009584.
- Stobaugh HC, Bollinger LB, Adams SE, Crocker AH, Grise JB, Kennedy JA, et al. Effect of a package of health and nutrition services on sustained recovery in children after moderate acute malnutrition and factors related to sustaining recovery: a cluster-randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2017;106:657-666.
- Trehan I, Banerjee S, Murray E, Ryan KN, Thakwalakwa C, Maleta KM, et al. Extending supplementary feeding for children younger than 5 years with moderate acute malnutrition leads to lower relapse rates. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;60:544-549.
- Rivera JA, Habicht JP. Effect of supplementary feeding on the prevention of mild to moderate wasting in conditions of endemic malnutrition in Guatemala. *Bull World Health Organ.* 2002;80:926-932.
- Management of moderate malnutrition in under-5 children by the health sector. Suiza: World Health Organization.
- A manual. Measuring and interpreting malnutrition and mortality. Italia: Center for Disease Control and prevention/World Food Programme; 2005.
- World Health Organization [sitio web]. WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children. Suiza: World Health Organization/United Nations Children's Fund; 2009.
- United Nations Children's Fund [sitio web]. EE. UU.: Nutrition in emergencies: welcome.
- Cogill B. Anthropometric indicators measurement guide. EEUU: Food and Nutrition Technical Assistance Project/Academy for Educational Development; 2003.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards: length/height for age, weight for age, weight for length, weight for height and body mass index for age: methods and development. Suiza: World Health Organization; 2006.
- Talavera JO, Rivas-Ruiz R, Bernal-Rosales LP. Tamaño de muestra. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;5:S36-S41.
- Graham DY, Lew GM, Malaty HM, Evans DG, Evans DJ, Klein PD, et al. Factors influencing the eradication of Helicobacter pylori with triple therapy. *Gastroenterology.* 1992;102:493-496.
- Rivera JA, Sotres-Alvarez D, Habicht JP, Shamah T, Villalpando S. Impact of the Mexican program for education, health, and nutrition (Progresa) on rates of growth and anemia in infants and young children: a randomized effectiveness study. *JAMA.* 2004;291:2563-2570.
- Isanaka S, Nombela N, Djibo A, Poupart M, van Beckhoven D, Guerin PJ, et al. Effect of preventive supplementation with ready-to-use therapeutic food on the nutritional status, mortality, and morbidity of children aged 6 to 60 months in Niger: a cluster randomized trial. *JAMA.* 2009;301:277-285.

Anexo**Anexo 1. Temas cubiertos en el programa de educación en nutrición, salud e higiene**

	Tema	Objetivo
1	Entrenamiento	Explicar el propósito del estudio, el cumplimiento, la prevención uso compartido del producto de prueba, el almacenamiento y uso adecuados de los productos de prueba.
2	Importancia de las semanas nacionales de salud	Alentar a la comunidad a participar en las Semanas Nacionales de Salud proporcionando información detallada sobre cuándo, dónde y qué beneficios recibirán.
3	Anemia	Explicar las causas y consecuencias de la anemia debido a la deficiencia de hierro y cómo tratar y prevenir la anemia en niños pequeños.
4	Consecuencias de la desnutrición	Explicar las causas y consecuencias de la desnutrición, brindando una guía exhaustiva sobre cómo prevenirla.
5	Dieta recomendada para niños en edad preescolar	Explicar las características y proporcionar recomendaciones detalladas sobre la selección y cantidad de orientación alimentaria para niños menores de cinco años.
6	Embarazo saludable	Promover la conciencia sobre la importancia de recibir atención médica y proporcionar recomendaciones sobre la selección de alimentos durante este periodo.
7	Amamantar	Concienciar sobre la importancia y los beneficios para la salud de la lactancia materna durante los primeros seis meses de edad.
8	Estimulación temprana infantil	Explicar la relevancia de la estimulación temprana para niños menores de cinco años, así como la inclusión de su impacto positivo en el desarrollo neuronal.
9	El Plato del Bien Comer, Guía de Alimentos Mexicanos	Explicar la Guía de Alimentos Mexicanos e identificar los tres grupos principales de alimentos para promover una alimentación saludable.
10	Parasitos	Describir las causas y consecuencias de las enfermedades intestinales y brindar orientación sobre cómo y cuándo los niños deben ser desparasitados.
11	Higiene	Presentar la información sobre la importancia de tener buenas prácticas de higiene en todas partes para evitar y prevenir enfermedades.
12	Importancia y consumo de nutrientes inorgánicos	Explicar la importancia del consumo de nutrientes inorgánicos a través de una dieta adecuada y sus fuentes de alimentos.
13	La vitamina A y sus beneficios en la salud	Explicar la importancia del consumo de vitamina A mediante una dieta adecuada y sus fuentes de alimentos.

Anexo 2. Composición nutrimental de las galletas SALC

Nutrimentos	Cantidad (por porción 50 g, cuatro galletas)
Energía	250 kcal (1046 kJ)
Proteína*	6 g
Lípidos	12 g (43 % energía total)
Hidratos de carbono	29.5 g
Sodio	161 mg
Potasio	300 mg
Porcentaje del valor nutrimental de referencia por porción [†]	
Calcio	200 mg (22.2 %)
Fósforo	150 mg (22.6 %)
Magnesio	50 mg (20.2 %)
Hierro	8 mg (47.1 %)
Cinc	7 mg (70 %)
Cobre	100 µg (15 %)
Yodo	90 µg (90.9 %)
Vitamina A	300 µg (52.8 %)
Vitamina D ₃	2 µg (20 %)
Vitamina E	5 mg (45.5 %)
Vitamina B ₁	0.5 mg (62.5 %)
Vitamina B ₂	0.5 mg (59.5 %)
Vitamina C	40 mg (66.7 %)
Vitamina B ₆	0.5 mg (53.8 %)
Vitamina B ₁₂	1.2 µg (57.1 %)
Ácido fólico	160 µg (42.1 %)
Niacina	6 mg (54.5 %)

SALC = suplemento alimenticio listo para consumir.

*El 10 % del contenido total de proteínas proviene de fuentes animales.

[†]Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Información comercial y sanitaria.