

Efecto de un suplemento alimenticio listo para consumir en la recuperación de la desnutrición de niños preescolares

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

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

Resumen

Introducción: En países en desarrollo, la desnutrición proteico-energética causa 60 % de las muertes en los niños menores de cinco años. **Objetivo:** Evaluar el efecto de un suplemento alimenticio listo para consumir (SALC) en la desnutrición aguda moderada (DAM) en niños preescolares. **Métodos:** Ensayo clínico que incluyó 155 niños con DAM (puntuación Z de peso/talla [pZ] mayor de -3 y menor o igual a -2). Cada niño recibió SALC en forma de galletas, cuatro por día (250 kcal), durante 12 meses. El tutor recibió educación sobre nutrición, salud e higiene. La recuperación (pZ peso/talla mayor de -2) a los cuatro, seis y 12 meses se evaluó con un análisis por intención a tratar (AIT) y por protocolo (APP). También se analizaron cambios en la desnutrición crónica. **Resultados:** En el primer semestre se observó consumo adecuado del SALC en 61 % de los niños y en 42 % en el segundo semestre. Con el AIT se identificó que 78 % se recuperó y 38 % alcanzó valores normales de nutrición; con el APP, > 90 % se recuperó y > 40 % alcanzó valores normales. Se observó recuperación de la desnutrición crónica. **Conclusiones:** El consumo de SALC y un programa educativo redujeron la DAM.

PALABRAS CLAVE: Suplemento alimenticio listo para consumir. Suplementación. Desnutrición aguda moderada.

Effect of a ready-to-use supplementary food on the recovery of preschool children with malnutrition

Abstract

Introduction: In developing countries, protein-energy malnutrition causes 60 % of deaths in children < 5 years of age. **Objective:** To evaluate the effect of a ready-to-use supplementary food (RUSF) on moderate acute malnutrition (MAM) in preschool children. **Method:** Clinical trial that included 155 children with MAM (weight/height Z-score > -3 and ≤ -2). Each child received RUSF in the form of biscuits, four per day (250 kcal), for 12 months. The tutor received education on nutrition, health and hygiene. Recovery (weight/height Z-score > -2) at four, six, and 12 months was assessed using intent-to-treat (ITT) and per protocol (PP) analyses. Changes in chronic malnutrition were also analyzed. **Results:** In the first semester, adequate RUSF consumption was observed in 61 % of the children, and in 42 % in the second semester. In the ITT analysis, 78 % were identified to have recovered, with 38 % reaching normal nutritional values; in the PP analysis, > 90 % recovered and > 40 % reached normal values. Recovery from chronic malnutrition was also observed. **Conclusions:** The consumption of RUSF and an educational program reduced MAM.

KEY WORDS: Ready-to-use supplementary food. Supplementation. Moderate acute malnutrition.

Correspondencia:

*Juan O. Talavera

E-mail: jotalaverap@abchospital.com

0016-3813© 2021 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: 30-12-2020

Fecha de aceptación: 20-05-2021

DOI: 10.24875/GMM.20000989

Gac Med Mex. 2021;157:443-451

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

Introducción

La desnutrición proteico-energética es causada por una ingesta inadecuada de proteínas y energía. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación reveló que en 2017 existían 821 millones de personas con desnutrición en el mundo.¹⁻³ En menores de cinco años conlleva un mayor riesgo de morbilidad y hasta 60 % de mortalidad.^{3,4} En países en desarrollo, 20 % de los niños de este grupo etario tiene bajo peso (menos de -2 desviaciones estándar [DE] de peso para la edad), 32 % presenta retraso en el crecimiento (menos de -2 DE de talla para la edad) y 10 % se ve afectado por emaciación (menos de -2 DE del peso para la talla).⁵

En México, en 2012, la prevalencia de emaciación, bajo peso y retraso del crecimiento en niños ≤ 5 años fue de 1.6, 2.8 y 13.6 %, respectivamente. En áreas rurales, la desnutrición fue de 24.1 % y en grupos indígenas, de 34.1 %.^{6,7} Las dos principales causas son la inseguridad alimentaria y el consumo insuficiente de alimentos nutritivos; 18.2 % de los mexicanos no tiene acceso a una alimentación adecuada.⁸ La mayor prevalencia de inseguridad alimentaria se registra en Chiapas (47 %), Guerrero (42 %) y Oaxaca (38 %).⁶

El SALC, suplemento alimenticio listo para consumir, fue diseñado para complementar su dieta habitual y apoyar la recuperación de la desnutrición moderada en niños en edad preescolar de comunidades rurales en México.⁹

La mayoría de los estudios que tratan desnutrición aguda han encontrado que suspender la suplementación después de la recuperación puede llevar a recaídas y agravamiento de la desnutrición.¹⁰⁻¹² En Panamá, a nueve meses de iniciado un programa con suplemento alimenticio se observó que 35 % de los niños con desnutrición y 24 % de los niños en riesgo mejoraron o normalizaron su estado nutricional.¹³

Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de un programa educativo con el consumo de un SALC en forma de galleta por 12 meses en la recuperación de desnutrición aguda moderada (DAM) en niños en edad preescolar en zonas rurales de México.

Métodos

Se realizó un ensayo clínico experimental de un solo grupo, antes y después, en regiones del estado

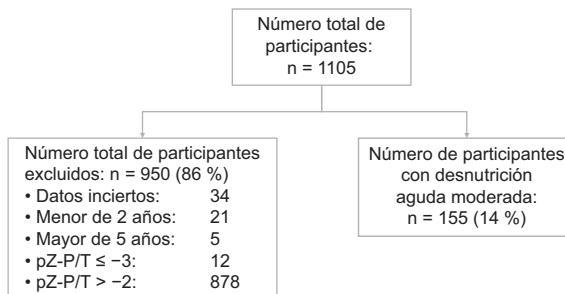


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de niños con desnutrición aguda moderada (puntuación Z de peso para la talla mayor de -3 a menos o igual de -2)

de Oaxaca, Chiapas y Estado de México, debido a la alta prevalencia de DAM en niños ≤ 5 años.

Los participantes fueron niños entre dos y cinco años con DAM, definida como una puntuación Z de peso para la talla ($pZ-P/T$) entre mayor de -3 y menor o igual de -2, de acuerdo con los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (Figura 1); pertenecían a los estratos socioeconómicos más bajos y contaban con un tutor que autorizó su participación en el estudio. Se excluyeron niños con signos clínicos de deficiencia de micronutrientos, infección diarreica aguda o respiratoria, con consumo de otros suplementos o antecedentes de alergia al cacahuate. Los niños que presentaban desnutrición aguda severa (menor o igual de -3 DE de $pZ-P/T$) o enfermedad fueron remitidos a una clínica de salud para recibir tratamiento.

Durante la intervención, cada niño recibió una porción diaria de SALC, cuatro galletas por día (250 kcal) durante 12 meses. El producto contiene proteína de alta calidad, es denso en energía y está fortificado con vitaminas y minerales, de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud para tratamiento de desnutrición⁹ (Tabla complementaria 1). El SALC se produjo en las instalaciones de PepsiCo en Guanajuato, México, no requiere preparación y posee una vida útil prolongada.

Los tutores se sometieron a un programa de educación sobre nutrición, salud e higiene (Tabla complementaria 2), en las que un facilitador utilizó materiales gráficos impresos para mejorar la comprensión. Cada tema fue presentado en sesiones prácticas presenciales de 20 minutos cada 14 días. Se indicó ofrecer SALC al niño dos veces al día como colación para lograr el consumo de una porción completa y no remplazar ningún alimento de su dieta habitual, manteniendo las tres comidas principales.

Cada familia recibió la instrucción de no compartir entre la familia, para lo cual se proporcionaron SALC adicionales empacados en forma diferente.

Se consideró que un participante cumplía con el consumo adecuado de SALC si este era $\geq 60\%$ durante cada semestre (150 kcal/día). El monitoreo del consumo se realizó con entrevistas mensuales a los tutores, la recolección de paquetes vacíos y producto no utilizado. Los porcentajes de consumo de SALC se calcularon en función del número de galletas consumidas por mes dividido entre el número de galletas que se debieron consumir.

Los facilitadores realizaron un seguimiento mensual de los eventos adversos para evaluar la seguridad, los cuales se clasificaron de acuerdo con la escala de probabilidad de reacciones adversas a los medicamentos.¹⁴ En caso de enfermedad gastrointestinal aguda, dificultad respiratoria, alteración de la conciencia, fiebre u hospitalización por cualquier motivo, se indicó la interrupción del uso de SALC hasta la resolución de estas alteraciones o hasta que el médico lo consideró pertinente. Los niños que desarrollaron desnutrición grave durante el seguimiento (pZ menor o igual de -3) se consideraron como fracaso terapéutico, fueron referidos a atención médica y se le dio seguimiento hasta completar el año.

Se recabó información de aspectos socioeconómicos, demográficos, consumo de alimentos y suplementos mediante cuestionarios estandarizados. Las mediciones antropométricas se realizaron utilizando métodos estándar.^{15,16} Se utilizó una báscula digital, restando 200 g de ropa. La talla se midió utilizando un estadímetro SECA 213®. Las puntuaciones Z de peso para la edad ($pZ-P/E$), talla para la edad ($pZ-T/E$) y $pZ-P/T$ se calcularon con los estándares de referencia de la Organización Mundial de la Salud.¹⁷ Se utilizó Hemocue Hb 201® (Hemocue, México) para medir la hemoglobina; la anemia por deficiencia de hierro fue tratada con polimaltosa férrica Ferranina® como parte del protocolo de la organización no gubernamental que participa en el programa.

Se explicó a los tutores el propósito y la dinámica del estudio. Las visitas a los cuatro, seis y 12 meses incluyeron un examen físico, antropométrico y monitoreo de cumplimiento, comportamiento del niño y eventos adversos.

Ética

El protocolo fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Autónoma del Estado de México. Los

tutores firmaron un consentimiento informado después de recibir la explicación del propósito y los procedimientos del estudio. Los participantes fueron libres de retirarse del estudio en cualquier momento.

Análisis estadístico

Una $pZ-P/T$ mayor de -2 se consideró un resultado exitoso. El análisis de poder estadístico indicó que dada una tasa de éxito esperada de 65 %, el tamaño de muestra requerido para estimar un intervalo de confianza dentro de una décima parte de la tasa de éxito esperada (6.5 %) fue de 207 sujetos.¹⁸

Se estimó la tasa de resolución de DAM y sus intervalos de confianza de 95 % asociados mediante un análisis por intención a tratar (AIT) y un análisis por protocolo (APP). Los cambios en las puntuaciones Z de los participantes se evaluaron comparando el estado basal con los resultados de la intervención en diferentes momentos. Las diferencias entre las medias se determinaron mediante análisis de varianza. Se consideró una $p \leq 0.05$ como resultado estadísticamente significativo.

Resultados

Las características iniciales de los participantes se muestran en la Tabla 1. Fueron elegibles 155 niños. La media \pm DE fue de 38 ± 9 meses, $pZ-P/T$ fue de -0.31 ± 0.25 ; $pZ-P/E$ de -2.64 ± 0.77 y $pZ-T/E$ de -1.89 ± 1.31 .

El grado de adherencia al consumo de SALC fue de 61 % ($n = 94$) durante el primer semestre y de 42 % ($n = 65$) durante el segundo (Tabla 2).

El éxito (recuperación de DAM) en el AIT fue de 78 % y se llegó a valores normales en 38 % de los niños ($pZ-P/T$ menor de -1). En el APP con adherencia durante el primer semestre, el éxito fue > 90 % y 44 % alcanzó la normalidad; en quienes presentaron adherencia durante el segundo semestre el éxito fue de 91 % y la normalización se observó en 46 % (Tabla 3).

La ganancia media de $pZ-P/E$ fue de 1.67; la basal fue de -2.58 ± 0.07 , a los cuatro meses de -1.62 ± 0.08 , a los seis meses de -1.44 ± 0.08 y a los 12 meses de -0.91 ± 0.09 , con $p = 0.0001$ versus el valor basal. De forma similar, se observó mejora media de $pZ-T/E$ de 1.65 y se alcanzaron valores normales a los seis meses: en la medición basal fue de -1.79 ± 0.12 , a los cuatro meses de -1.19 ± 0.12 , a los seis meses de -0.80 ± 0.12 y a los 12 meses de

Tabla 1. Características basales y demográficas de 155 participantes con DAM

Características	Media ± DE
	Porcentaje
Edad en meses	38 ± 9
Talla en cm	89 ± 8
Peso en kg	10 ± 2
pZ-T/E	-1.89 ± 1.31
pZ-P/E	-2.64 ± 0.77
pZ-P/T	-2.31 ± 0.25
Consumo de proteína, veces/semana	Mediana (percentiles 25 y 75)
Carne	4 (3 y 7)
Leche	7 (1 y 7)
Huevo	3 (2 y 5)
Proteína total por semana	Aproximadamente 100 g
Vitaminas	17.4
Suplementos de hierro	8.4
Características demográficas del tutor (madre, padre, abuelo)	
Sexo	
Masculino	57
Femenino	43
Idioma	
Español	84
Indígena	16
Estado civil	
Casado	65
En pareja	25
Soltero	10
Escolaridad en años de educación formal	
Ninguna	11
1 a 6	37
7 a 9	33
Más de 10	19
Permanece en casa durante el día	
Sí	88
Número de niños en la familia	
1-2	56
3-4	30
≥ 5	14

-0.14 ± 0.13 , con $p = 0.0001$ versus el valor basal. Hubo una mejora progresiva en pZ-P/T desde el inicio hasta los meses 4 y 6 y se alcanzaron los valores normales a los 12 meses (Tabla 4 y Figura 2).

Durante el primer mes se presentó 42 % de incidencia de infecciones del tracto respiratorio, que se redujo

Tabla 2. Grado de adherencia al consumo de suplemento alimenticio listo para consumir

Grado de adherencia	Tiempo	
	Primer semestre	Segundo semestre
≥ 60 %	61 %	42 %
< 60 %	30 %	32 %
Ninguno	9 %	26 %

≥ 60 % se consideró como adecuado, < 60 % moderado.

Tabla 3. Recuperación de la desnutrición aguda moderada (DAM) después de 12 meses de suplementación con SALC

Tipo de análisis	Resolución de la DAM	
	Recuperación*	Normal**
AIT, n (%)	121/155 (78 %)	59/155 (38 %)
APP		
Adherencia primer semestre, n (%)	87/94 (92 %)	41/94 (44 %)
Adherencia segundo semestre, n (%)	59/65 (91 %)	30/65 (46 %)

AIT = análisis por intención a tratar, APP = análisis por protocolo (adherencia ≥ 60 %).

*Pasar de puntuación Z de peso para la talla a más de -2 a ≤ -1.

**Pasar de puntuación Z de peso para la talla a más de -2.

SALC = suplemento alimenticio listo para consumir.

hasta 15 % en el mes 4; la gastroenteritis infecciosa fue de 20 % al inicio y disminuyó progresivamente a 3 % en el mes 5 y a 0 % en el mes 6 (Tabla 5).

Discusión

Consistente con los parámetros recomendados en otros estudios para considerar un resultado exitoso con el consumo de SALC ($\geq 75\%$),¹⁹⁻²¹ en el AIT nuestro estudio mostró un éxito de 78 % en la recuperación de la DAM, con lo que se espera una reducción en la mortalidad.¹⁶ El tiempo de intervención, la aceptación y facilidad de consumo del SALC, además de la estrategia educativa, favorecieron el éxito en la recuperación de la DAM.

Algunas intervenciones exitosas con una duración menor muestran que 50 % de los niños suele recaer después de la recuperación de la DAM y la desnutrición aguda grave puede ocurrir hasta en 10 % y que 4 % puede morir por esta causa.¹⁰⁻¹²

El presente estudio analizó un mayor tiempo de tratamiento comparado con protocolos similares,^{10-12,19} durante el cual se logró una recuperación rápida inicial

Tabla 4. Efecto del consumo de SALC sobre indicadores antropométricos en niños con desnutrición aguda moderada

Puntuaciones Z (media ± EE)	Sin suplemento	Con suplemento SALC			^p
	Basal	4 meses	6 meses	12 meses	
Peso para la edad	-2.58 ± 0.07	-1.62 ± 0.08	-1.44 ± 0.08	-0.91 ± 0.09	0.0001* 0.0001** 0.0001***
Talla para la edad	-1.79 ± 0.12	-1.19 ± 0.12	-0.80 ± 0.12	-0.14 ± 0.13	0.0001* 0.0001** 0.0001***
Peso para la talla	-2.30 ± 0.02	-1.40 ± 0.07	-1.40 ± 0.06	-1.21 ± 0.07	0.0001* 0.0001** 0.0001***

EE = error estándar.

^Anova de mediciones repetidas.

* Basal versus 4 meses. **Basal versus 6 meses. ***Basal versus 12 meses.

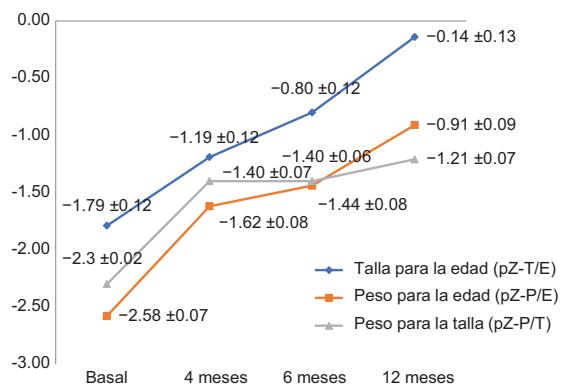
SALC = suplemento alimenticio listo para consumir.

Tabla 5. Frecuencia de comorbilidades asociadas en niños que consumieron SALC

Periodo	Comorbilidad	Porcentaje
Mes 1	Probable gastroenteritis infecciosa	20
	Infección del tracto respiratorio superior	42
	Fiebre	10
Mes 2	Probable gastroenteritis infecciosa	18
	Infección del tracto respiratorio superior	29
	Fiebre	6
Mes 3	Probable gastroenteritis infecciosa	10
	Infección del tracto respiratorio superior	27
	Fiebre	2
Mes 4	Probable gastroenteritis infecciosa	7
	Infección del tracto respiratorio superior	15
	Fiebre	2
Mes 5	Probable gastroenteritis infecciosa	3
	Infección del tracto respiratorio superior	14
	Fiebre	0
Mes 6	Probable gastroenteritis infecciosa	0
	Infección del tracto respiratorio superior	14
	Fiebre	0

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 tracto respiratorio inferior, probable gastroenteritis infecciosa, infección del tracto respiratorio superior, fiebre. SALC = suplemento alimenticio listo para consumir.

al mes 4 y posteriormente más lenta pero constante durante 12 meses; 38 % de los niños llegó a peso normal, por lo que se espera que la suplementación

**Figura 2.** Efecto del consumo de SALC-galleta sobre indicadores antropométricos en niños con desnutrición aguda moderada (valores de puntuación Z). Los resultados de todas las comparaciones con los valores iniciales asociados fueron significativos (Anova de mediciones repetidas, $p < 0,0001$).

durante 12 meses dé como resultado tasas de recaída más bajas.

Durante los primeros seis meses del estudio existió un alto grado de adherencia (61 % adecuado), seguido de tasas de adherencia durante el segundo semestre de 42 % (adecuado), en comparación con 57 % de consumo regular de papilla reportado a los 12 meses en el programa Progresia.^{22,23}

Otros estudios han mostrado que los costos asociados con SALC limitan su uso;²⁴ no obstante, se observan mejores tasas de recuperación en comparación con programas convencionales, en los cuales los alimentos son preparados en casa,¹⁸ con el beneficio de que no necesita preparación adicional, con lo que se reduce el riesgo de contaminación.²⁵ Nuestro SALC presentó buena aceptación, reflejada en la

adherencia; no presenta cambios organolépticos al consumo, a diferencia de papillas adicionadas con diferentes tipos de hierro.²³ Adicionalmente, el SALC propuesto posee una vida útil de seis meses, en contraste con el desarrollado en Perú que solo tiene 60 días de vida de anaquel.²⁶

Un estudio de cohorte en Perú mostró que un programa de educación por sí mismo lleva a mejoras en el crecimiento.²⁷ Sin embargo, si se realiza la suma de estrategias se observa mayor eficacia en las intervenciones, como lo documentan Dewey *et al.* en su revisión sistemática.²⁸

Las fortalezas del estudio incluyeron el tratamiento de largo plazo, la baja probabilidad de contaminación y la alta aceptación por parte de niños y tutores, lo que resultó en una intervención integral. La mejoría observada en el estado nutricional, secundaria al consumo de SALC en conjunto con la educación en salud, higiene y nutrición, pudieron favorecer la recuperación de la DAM. Por otro lado, se actuó responsablemente al dar SALC a todo el grupo, dado el riesgo de progresión de la desnutrición en niños bajo esta condición sin apoyo nutricio. La mejoría en nutrición observada en este grupo de pacientes fortalece el beneficio observado previamente en el ensayo clínico realizado con el mismo SALC en niños con DAM.²⁹

Entre las limitantes del estudio se encuentran el subregistro de incidencias por parte de los tutores, lo que resultó en una sobreestimación de la reducción en las comorbilidades. No se dispuso con seguimiento de los niveles de hierro, evaluación de otros micronutrientos, ni con un seguimiento posterior a los 12 meses una vez retirado el SALC hasta el momento del presente reporte.

Contribución de los autores

Todos los autores colaboraron en la concepción e interpretación intelectual de la investigación. Juan O. Talavera realizó los análisis finales; todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

La presente investigación fue financiada y apoyada por PepsiCo Inc.

Conflictos de intereses

Mónica J. García-Vilchis, Ma. Fernanda Martínez-Jaureguiberry y Brenda Salgado-Enríquez son

empleadas de PepsiCo Inc. Las opiniones expresadas en este artículo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente la opinión o las políticas de esa empresa.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron 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. 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 SCN. 6th report on the world nutrition situation. Progress in nutrition. Suiza: United Nations; 2010.
- Müller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. CMAJ. 2005;173:279-286.
- Food and Agriculture Organization. The state of food security and nutrition in the world 2018: building climate resilience for food security and nutrition. Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations/International Fund for Agricultural Development/United Nations Children's Fund/World Food Programme; 2018.
- Horton S, Alderman H, Rivera JA. Copenhagen consensus 2008 challenge paper: hunger and malnutrition. Dinamarca: Copenhagen Consensus Center; 2008.
- Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. Lancet. 2008;371:243-260.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
- Rivera JA, Irizarry L, González-de Cossío. Overview of the nutritional status of the Mexican population in the last two decades. Salud Pública Mex. 2009;51:S645-S656.
- Juárez B, González C. Food Security and Nutrition in Mexico. México: Global Agricultural Information Network; 2010.
- World Health Organization. Technical note: supplementary foods for the management of moderate acute malnutrition in infants and children 6–59 months of age. Suiza: World Health Organization; 2012.
- 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.
- Chang CY, Trehan I, Wang RJ, Thakwalakwa C, Maleta K, Deitchler M, et al. Children successfully treated for moderate acute malnutrition remain at risk for malnutrition and death in the subsequent year after recovery. J Nutr. 2013;143:215-220.
- 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.
- De Caballero E, Sinisterra O, Lagrutta F, Atalah E. Evaluación del impacto nutricional del programa de alimentación complementaria de Panamá en niños menores de 5 años. ALAN. 2004;54:66-71.

14. Naranjo CA, Bustos U, Sellers EM, Sandor P, Ruiz I, Roberts EA, et al. A method for estimating the probability of adverse drug reactions. *Clin Pharmacol Ther.* 1981;30:239-245.
15. World Health Organization. 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.
16. World Food Programme. A manual: measuring and interpreting malnutrition and mortality. Italia: Centers for Disease Control and Prevention/World Food Programme; 2005.
17. World Health Organization. WHO child growth standards: methods and development. Suiza: World Health Organization; 2006.
18. Karakochuk C, van den Briel T, Stephens D, Zlotkin S. Treatment of moderate acute malnutrition with ready-to-use supplementary food results in higher overall recovery rates compared with a corn-soya blend in children in southern Ethiopia: an operations research trial. *Am J Clin Nutr.* 2012;96:911-916.
19. Ochoa-Tapia E, Ávila-Sánchez A, Montero-Farrera J, Pulido-Villarreal M, López-López D, Trujillo-Vizuet MG, et al. Evaluación de la recuperación nutricional en niños menores de cinco años con un suplemento alimenticio a base de soya, ajonjoli, amaranto y avena, en zonas rurales de Chiapas. *Rev Endocrinol Nutr.* 2013;21:107-113.
20. Stobaugh HC, Ryan KN, Kennedy JA, Grise JB, Crocker AH, Thakwalakwa C, et al. Including whey protein and whey permeate in ready-to-use supplementary food improves recovery rates in children with moderate acute malnutrition: a randomized, double-blind clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2016;103:926-933.
21. Nikiéma L, Huybrechts L, Kolsteren P, Lanou H, Tiendrebeogo S, Bouckaert K, et al. Treating moderate acute malnutrition in first-line health services: an effectiveness cluster-randomized trial in Burkina Faso. *Am J Clin Nutr.* 2014;100:241-249.
22. Rivera JA, Sotres-Álvarez D, Habicht JP, Shamah T, Villalpando S. Impact of the Mexican program for education, health, and nutrition (Progesa) on rates of growth and anemia in infants and young children: a randomized effectiveness study. *JAMA.* 2004;291:2563-2570.
23. Neufeld ML, Rivera-Dommarco J, Villalpando-Hernández S, Shamah-Levy T. Eficacia de los suplementos alimenticios del Programa Oportunidades en el estado de nutrición de niños y mujeres mexicanos. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2003.
24. Bahwere P, Balaluka B, Wells JC, Mbiribindi CN, Sadler K, Akomo P, et al. Cereals and pulse-based ready-to-use therapeutic food as an alternative to the standard milk- and peanut paste-based formulation for treating severe acute malnutrition: a noninferiority, individually randomized controlled efficacy clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2016;103:1145-1161.
25. Nackers F, Broillet F, Oumarou D, Djibo A, Gaboulaud V, Guerin PJ, et al. Effectiveness of ready-to-use therapeutic food compared to a corn/soy-blend-based pre-mix for the treatment of childhood moderate in Niger. *J Trop Pediatr.* 2010;56:407-413.
26. López-de Romaña G. Experience with complementary feeding in the FONCODES project. *Food and Nutrition Bulletin.* 2000;21:43-48.
27. Penny ME, Creed-Kanashiro HM, Robert RC, Rocio-Narro M, Caulfield LE, Black RE. Effectiveness of an educational intervention delivered through the health services to improve nutrition in young children: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365:1863-1872.
28. Dewey KG, Adu-Afarwuah S. Systematic review of the efficacy and effectiveness of complementary feeding interventions in developing countries. *Matern Child Nutr.* 2008;4:24-85.
29. Talavera JO, García-Vilchis MJ, Labrada-Alba TS, Olvera-Flores F, Martínez-Jaureguiberry MF, Salgado-Enríquez B. Prevención de desnutrición aguda moderada con un suplemento alimenticio listo para consumir en niños preescolares de comunidades rurales. *Gac Med Mex.* 2020;156:499-508.

Tablas complementarias

Tabla complementaria 1. Composición nutrimental del suplemento alimenticio listo para consumir (SALC)

Nutrientes	Fuente del nutriente	Cantidad/porción* (50 g, 4 galletas)
Energía (kcal)	Avena, cacahuetes, almidón, aceite	250
Proteína (g)**	Avena, cacahuetes, leche, huevo	6
Lípidos (g)	Avena, cacahuetes, aceite	12 (43 ET)***
Hidratos de carbono (g)	Avena, cacahuetes, almidón	29.5
Sodio (mg)	Avena, cacahuetes, leche, huevo	< 300
Potasio (mg)	Fosfato de potasio y cloruro de potasio	300
Calcio (mg)	Fosfato tricálcico	200 (22.2 %)
Fósforo (mg)	Fosfato de potasio	150 (22.6 %)
Magnesio (mg)	Carbonato de magnesio	50 (20.2 %)
Hierro (mg)	Fumarato ferroso	8 (47.1 %)
Cinc (mg)	Óxido de cinc	7 (70 %)
Cobre (μg)	Avena, cacahuetes, leche, huevo	100 (15 %)
Yodo (μg)	Yoduro de potasio	90 (90.9 %)
Vitamina A (μg)	Palmitato de retinol	300 (52.8 %)
Vitamina D ₃ (μg)	Colecalciferol	2 (35.7 %)
Vitamina E (mg)	Acetato de α-tocoferol	5 (45.5 %)
Vitamina B ₁ (mg)	Mono nitrato de tiamina	0.5 (62.5 %)
Vitamina B ₂ (mg)	Riboflavina	0.5 (59.5 %)
Vitamina C (mg)	Ascorbato de sodio	40 (61.7 %)
Vitamina B ₆ (mg)	Piridoxina HCl	0.5 (53.8 %)
Vitamina B ₁₂ (μg)	Cianocobalamina	1.2 (57.1 %)
Ácido fólico (μg)	Ácido fólico	160 (42.1 %)
Niacina (mg)	Niacina	6 (54.5 %)

*Nutrientes por porción de SALC.

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

ET = energía total.

Tabla complementaria 2. Programa de Educación en Nutrición, Salud e Higiene

	Tema	Objetivo
1	Entrenamiento	Explicar el propósito del estudio, el cumplimiento, la prevención del uso compartido del SALC, el almacenamiento y uso adecuado del SALC.
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 5 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 6 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 nutrimentos inorgánicos	Explicar la importancia del consumo de nutrimentos inorgánicos a través de una dieta adecuada y sus fuentes de alimentos.
13	La vitamina A y sus beneficios a la salud.	Explicar la importancia del consumo de vitamina A a través de una dieta adecuada y sus fuentes de alimentos.

El programa incluyó 24 sesiones prácticas presenciales en las que un facilitador bien capacitado que utilizó materiales gráficos impresos discutió cada tema con los participantes. Cada tema fue desarrollado y presentado en dos sesiones de 20 minutos cada 14 días.