

Desarrollo de una bebida nutritiva y sensorialmente agradable como suplemento en el desayuno de niños escolares

Alma Isela Acosta¹, Nina del Rocío Martínez Ruiz².

¹ Programa de Nutrición. Departamento de Ciencias de la Salud.

² Laboratorio de Ciencias de los Alimentos, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310. Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Resumen

Fundamentos: El desayuno es esencial para el niño escolar. Sin embargo, cada vez más niños omiten el desayuno. El objetivo fue desarrollar una bebida nutritiva y sensorialmente agradable para niños escolares.

Métodos: La formulación incluía coco, amaranto, caseína, miel, cacao, vainilla, y sabor chocolate. El proceso de elaboración incluyó homogenización, tratamiento térmico y envasado en botellas estériles. Se determinó la composición proximal y calidad microbiológica del producto. La evaluación sensorial se llevó a cabo en 107 niños utilizando una escala de 7-puntos. Se calculó el IMC y se estimó la frecuencia y consumo de alimentos de cada niño (recordatorio 24h).

Resultados: La bebida aportó 84,6 kcal/100ml, proveniente de proteína (3,5%), grasa (4,0%) y carbohidratos (8,9%). La bebida agradó al 67,3% de los niños ($p < 0,01$). Se identificó bajo-peso (10,3%), sobrepeso-obesidad (42,1%) entre los participantes. Los niños que no desayunan en casa (NDC; 10,3%) consumieron menos lácteos ($p < 0,01$) y frutas ($p = 0,03$) que los niños que desayunan en casa (DC). Los niños-NDC con desnutrición, sobrepeso u obesidad consumieron menos lácteos ($p = 0,01$), cereales ($p = 0,03$) y más dulces y productos horneados ($p = 0,04$) que niños-DC con IMC-normal.

Conclusiones: La bebida tuvo un aporte proteico y energético similar a un producto lácteo sin lactosa ni conservantes y podría ser un suplemento práctico en el desayuno de niños escolares.

Palabras clave: bebida, desayuno, percepción, Suplementos dietéticos, niños.

Development of a nutritive and liking beverage as supplement for schoolchildren's breakfast

Summary

Background: Breakfast is essential for schoolchild. However, increasingly there are more schoolchildren to miss breakfast. The aim was to develop a nutritive beverage with sensory acceptance by schoolchildren.

Methods: The beverage-formulation included coconut, amaranth, casein, honey, cacao, vanilla and chocolate flavor. The beverage-making process included homogenization, heat-treatment and packaging in sterilized bottles. Proximate composition and microbiological quality were determined in the product. An acceptance test was conducted in 107 schoolchildren using a 7-points scale. BMI was calculated for each schoolchild and food records were done according to 24-hour recall method.

Results: The beverage provided 84.6 cal/100ml coming from protein (3.5%), fat (4.0%) and carbohydrates (8.9%). The beverage was accepted by the 67.3% of the schoolchildren ($p < 0.01$). Underweight (10.3%) and overweight-obesity (42.1%) status were identified in the participants. Schoolchildren that do not eat breakfast at home (NEBH; 10.3%) consumed lower dairy-products ($p < 0.01$) and fruits ($p = 0.03$) than children that eat breakfast at home (EBH). Schoolchildren-NEBH with underweight, overweight or obesity consumed lower dairy-products ($p = 0.01$), breakfast-cereals ($p = 0.03$) and higher sweets and baked products ($p = 0.04$) than schoolchildren-EBH with normal-BMI.

Conclusions: A beverage with protein content and food energy similar to dairy-product was obtained. The product is free -lactose and -conservative additives and may be a practical supplement for schoolchildren's breakfast.

Key words: beverage, breakfast, Perception, Dietary Supplements, child.

Correspondencia: Nina del Rocío Martínez Ruiz

E-mail: nmartine@uacj.mx

Introducción

Una dieta adecuada y balanceada es fundamental para promover el crecimiento físico y el desarrollo intelectual en los escolares. Particularmente en niños y adolescentes, el desayuno es una parte fundamental para el aprendizaje y desarrollo de sus potencialidades intelectuales, psicomotoras y emocionales¹. Se considera un desayuno saludable aquel que aporta el 20-25% de las necesidades energéticas diarias² y proporciona los nutrientes necesarios para optimizar las capacidades de los niños escolares, particularmente cuando las actividades intelectuales y físicas son intensas³, sobre todo considerando el tiempo de ayuno transcurrido entre la cena y la ingesta de alimentos por la mañana. La omisión del desayuno afecta, en el corto plazo, la función cerebral de las personas debido a la omisión de disponibilidad de los nutrientes⁴. Además, la omisión del desayuno durante la infancia y adolescencia se ha relacionado con riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad⁵. Aproximadamente el 20% de los niños mexicanos (3,96 millones de niños de 6-14 años) omiten el desayuno, siendo la mayor incidencia en la zona norte y occidente del país⁶. Por lo que el ayuno prolongado o la omisión del desayuno durante la infancia y adolescencia podría ser un factor que afecte el rendimiento escolar de niños y adolescentes⁷, así como el equilibrio en su peso corporal⁸. La ingesta de por lo menos, una bebida nutritiva con glucosa, mejora la capacidad de recordar información e historias completas durante el aprendizaje adquirido en el aula escolar⁹. No obstante, los alimentos disponibles en los centros escolares comúnmente no reúnen las mejores características nutricionales para el niño, y se caracterizan por ser alimentos industrializados con alto aporte energético y bajo aporte en proteínas y micronutrientes¹⁰. Por lo que el objetivo del presente estudio fue desarrollar una bebida nutritiva y sensorialmente agradable como suplemento alternativo en el desayuno de niños escolares.

Material y métodos

Diseño de la bebida

La formulación de la bebida se diseñó a partir de una selección de ingredientes por su aporte nutricional y su fácil adquisición. La materia prima considerada para la bebida fue: agua y pulpa de coco, harina de amaranto, caseína en polvo (98,5% *Casein micellar Muscle Feast*®), cacao, vainilla y miel de abeja, así como un saborizante artificial para potenciar el sabor a chocolate. Todos los insumos fueron adquiridos en comercios locales. Para el agua y pulpa de coco se consideraron cocos de vaina suave al tacto, sin presencia visual de hongos y grietas en su superficie. Los cocos se lavaron, se extrajo el agua y se filtró, posteriormente se separó la corteza y la pulpa. Tanto la corteza como la pulpa se mantuvieron a 4 °C hasta su posterior uso en la elaboración de la bebida. La harina de amaranto se preparó a partir de granos limpios, los cuales se sometieron a un proceso de tostado a 103°C durante 20 minutos con homogenización constante para un dorado uniforme. El grano tostado se molió en un procesador de alimentos (Moulinex®) a 75 rpm durante 5 minutos y se tamizó (malla No. 40) hasta obtener una harina fina y uniforme. La harina nuevamente se sometió a 106 °C durante 2 horas para garantizar su calidad microbiológica. El proceso de elaboración de la bebida consistió en dos homogenizaciones de 3 minutos cada una, con un receso de 2 minutos entre ambas. La primera homogenización fue del agua de coco a 63 °C con la harina de amaranto y en la segunda se adicionó la pulpa de coco, caseína, cacao, vainilla, miel y saborizante de chocolate (1%). La bebida se filtró y se sometió a 83°C durante 2 minutos para posteriormente ser envasada en botellas de vidrio, previamente esterilizadas. La bebida se conservó a temperatura ambiente y posteriormente fue refrigerada para la prueba sensorial (2-4°C).

Composición proximal de la bebida

Se determinó el contenido de humedad, proteína, grasa total, cenizas y carbohidratos

totales en la bebida final siguiendo los métodos establecidos por la AOAC (Association of Official Agricultural Chemists)¹¹.

Calidad microbiológica de la bebida

Se determinó la cuenta de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y hongos y levaduras por medio de métodos directos (3M[®]).

Evaluación sensorial de la bebida

Se realizó una prueba de nivel de agrado en 107 niños escolares utilizando una escala gráfica de 7 puntos considerando desde “me gusta muchísimo” hasta “me disgusta muchísimo”. Como criterio de exclusión sólo se consideró si algún participante presentó alergia a alguno de los ingredientes de la formulación. Para la prueba se presentó a cada niño un vaso de plástico con 10 ml de la bebida (4°C) de 1 oz y etiquetados con números aleatorios de tres dígitos. Se solicitó a los niños que enjuagarán su boca con un poco de agua y posteriormente probaran toda la muestra y registrarán en la escala hedónica el nivel en que les agrado la bebida¹².

Antropometría y consumo dietario de los niños participantes

Se registró el peso (Seca[®], mod.874) y talla (Seca[®], mod. 217) de cada niño y se calculó su índice de masa corporal (IMC). Posteriormente se realizó su clasificación siguiendo los criterios establecidos para niños (FANTA III) 13. Para conocer el consumo dietario de los niños en el desayuno se realizó una encuesta recordatorio de 24 h, en donde se estimó la frecuencia y el consumo de alimentos clasificados en los grupos de: carnes blancas, carnes rojas y embutidos, huevo, lácteos, cereales, frutas, verduras, leguminosas, dulces y productos horneados, bebidas azucaradas, comida rápida, azúcar adicionada, grasas y aceites adicionados y agua¹⁴.

Ética

Este estudio fue conducido de acuerdo con los lineamientos de la Declaración de

Helsinki. Todos los procedimientos fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Los padres y los niños fueron informados de los ingredientes de la bebida y de los procedimientos para la prueba sensorial, mediciones antropométricas y consumo dietario y dieron su consentimiento por escrito.

Análisis de datos

Los datos provenientes de la prueba de nivel de agrado fueron analizados mediante la prueba de Kruskal-Wallis con comparaciones múltiples de Dunn, además de pruebas de proporciones por χ^2 con comparaciones por el procedimiento de Marascuilo. Los datos de la población participante se analizaron mediante ANOVA de una vía con comparaciones múltiples de Fisher. Todas las pruebas se realizaron utilizando el programa XLSTAT, versión 2015 (Addinsoft, París, Francia). Los resultados se expresaron en valores medios \pm desviación estándar (DE). El criterio para la significación fue de $p < 0,05$.

Resultados

Bebida

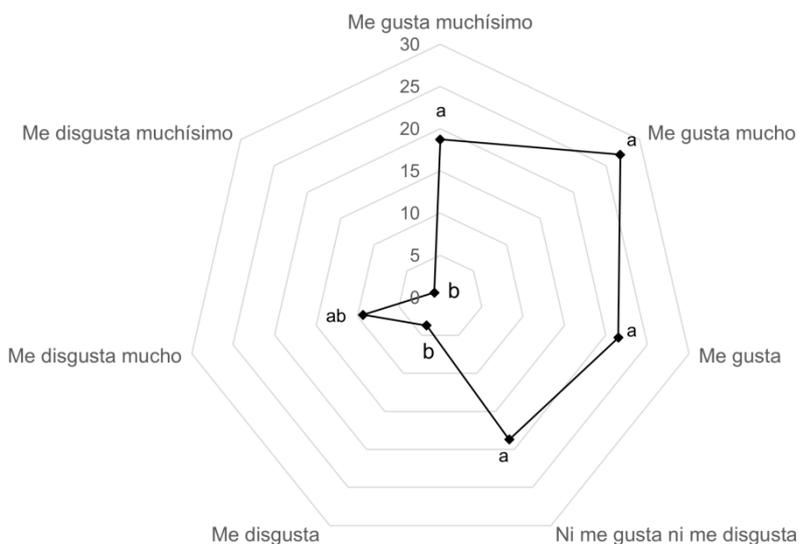
La formulación final de la bebida consistió en agua (84,6%) y pulpa de coco (1,7%), harina de amaranto (1,3%), caseína (3,4%), miel de abeja (8,5%), cacao (0,6%), concentrado de vainilla (0,3%) y saborizante artificial a chocolate (1,0%). La composición proximal de la bebida indicó un 82,5% de humedad, 3,5% de proteína, 4,0% de grasa, 1,1% de cenizas y 8,9% de carbohidratos totales. De acuerdo al contenido nutricional de la bebida se obtuvo un aporte energético de 86 kcal/100ml, y un contenido en fibra del 4% de ingesta diaria recomendada (IDR) en una porción de 240 ml. Las pruebas microbiológicas fueron de un total de 30 unidades formadoras de colonias (UFC) por ml para las bacterias aerobias mesófilas y resultaron negativas para coliformes totales, y hongos y levaduras, encontrándose estos resultados dentro de los límites establecidos para bebidas saborizadas no alcohólicas¹⁵ e indica buenas prácticas de manufactura.

Nivel de Agrado

En relación al nivel del agrado de la bebida (Figura 1), los resultados mostraron que la bebida fue agradó al 67,3% de los niños, en comparación con los niños que indicaron una posición neutra (18,7%) o de desagrado

(14,0%) ($\chi^2=83,8$, $p<0,01$). Para cada categoría, la bebida fue igualmente percibida desde “Me gusta muchísimo” hasta “Ni me gusta ni me disgusta”, mientras que en el área de desagrado prevaleció la categoría “Me disgusta mucho” ($\chi^2=49,7$, $p<0,01$).

Figura 1. Nivel de agrado de los niños escolares por la bebida nutritiva. Frecuencia por categoría. Letras diferentes indican diferencia significativa ($p<0,05$).



Antropometría y consumo dietario de los niños

En las características de la población de niños escolares participantes, el 59,8 fueron niñas y el 40,2% niños; con una edad promedio del grupo de $11,4 \pm 0,6$ años. No se observaron diferencias significativas en el IMC entre niñas ($20,0 \pm 4,2$ kg/m²) y niños ($19,6 \pm 0,6$ kg/m²) ($F(1,105)=0,62$, $p=0,43$). En función de su IMC (Tabla 1); el 47,6% de los niños tenía un peso normal (normopeso, N); el 8,4% tuvo desnutrición leve (DL); el 1,9% desnutrición moderada (DM); el 24,3% sobrepeso (SP); y el 17,8% obesidad (O). En relación a la edad se observó que el estado de desnutrición, particularmente el moderado, tendió a aumentar con respecto a la edad ($F(4,102)=2,10$, $p=0,08$). Para facilidad en el análisis y considerando el número de casos en cada categoría de la clasificación, se formaron tres grupos: desnutrición (10,3%), estado normal (47,7%) y sobrepeso-obesidad (42,1%). La encuesta recordatorio de 24 h

permitió conocer los hábitos alimentarios de los niños, particularmente en referencia a si consumían desayuno en casa (DC) o a media mañana en la escuela, o si no tomaban ningún alimento durante la mañana (NDC). Los resultados indicaron que el 89,7% DC mientras que el 10,3% NDC. No se observó ninguna diferencia en el agrado de la bebida entre los niños que DC y NDC ($K=0,48$, $p=0,49$), ni por diferencia de IMC ($K=7,49$, $p=0,28$). En la frecuencia de consumo de alimentos en el desayuno, los niños DC consumieron significativamente más veces productos lácteos ($p=0,01$), frutas ($p=0,01$), agua ($p=0,03$) y azúcares adicionados ($p=0,02$) en comparación con los niños NDC. En la cantidad de alimento consumido en el desayuno o a media mañana (Figura 2), los niños NDC consumieron menor cantidad de lácteos ($p<0,01$) y fruta ($p=0,03$) en comparación con los niños DC. Un análisis de los niños DC y NDC considerando su IMC (Figura 3), indicó que los niños NDC con

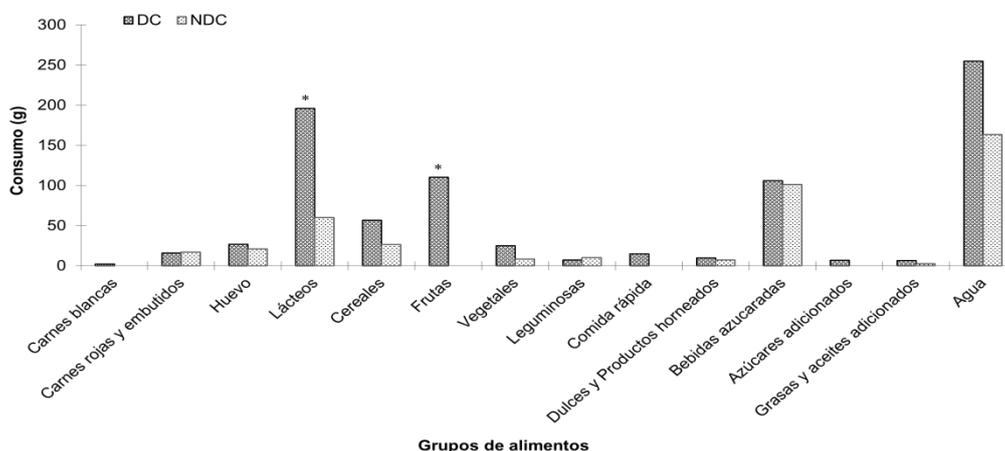
desnutrición, sobrepeso u obesidad horneados ($p=0,04$) que los niños DC con IMC consumieron menos lácteos ($p=0,01$), normal. cereales ($p=0,03$) y más dulces y productos

Tabla 1. Clasificación de los participantes en función del índice de masa corporal (IMC).

Categoría	IMC*
Desnutrición moderada	13,9 ± 0,2
Desnutrición leve	14,6 ± 0,5
Normopeso	17,7 ± 1,3
Sobrepeso	21,7 ± 1,4
Obesidad	27,0 ± 2,8

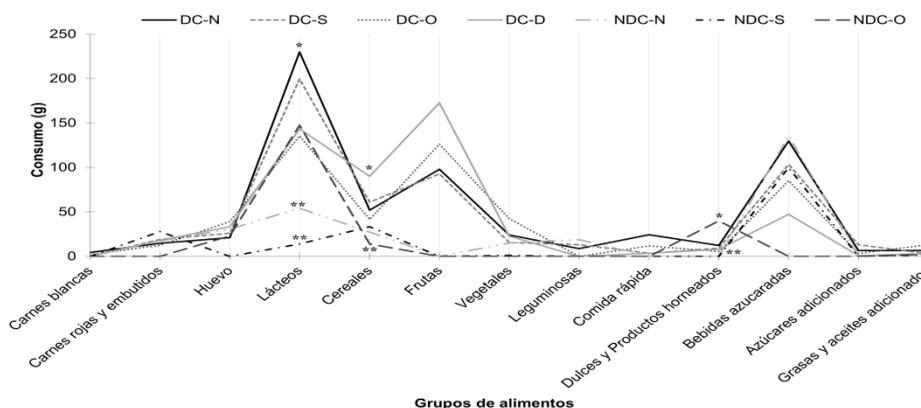
*IMC con referencia a los criterios FANTA III¹³.

Figura 2. Alimentos consumidos por los niños escolares en el desayuno. Valores promedio.*Diferencia significativa a $p<0,05$.



DC: niños que desayunan en casa; NDC: niños que no desayunan en casa.

Figura 3. Alimentos consumidos por niños escolares en función del grupo de desayuno y el índice de masa corporal (IMC). Valores promedio.



DC: niños que desayunan en casa; NDC: niños que no desayunan en casa. N: normopeso; S: sobrepeso; O: obesidad; D: desnutrición. *Diferencia significativa a $p<0,05$.

Discusión

El desayuno es la comida más importante del día, pues constituye la primera ingesta, que proporciona al cuerpo la energía y los nutrientes necesarios para comenzar las actividades físicas diarias¹⁶. Como propuesta para el desayuno del escolar, la bebida nutritiva de este estudio consideró en su formulación ingredientes como el agua de coco debido a su composición relativamente alta en potasio (250 mg), vitamina C (2,4 mg), magnesio (25 mg) y fósforo (20 mg) por cada 100 ml, nutrientes de importancia para la actividad física¹⁷ y neuronal del niño¹⁸. La pulpa de coco sólo fue adicionada en un 1,7% para enfatizar el sabor de la bebida, aunque también contiene fibra y ácido láurico que ayuda al funcionamiento intestinal¹⁹. Por su parte, la caseína fue la fuente principal de proteína de alta calidad, ya que contiene aminoácidos esenciales (lisina 6,4%, treonina 5,0%, triptófano 1,6% y leucina 8,8%) y un buen índice de eficiencia proteica (2,5)²⁰. La caseína micelar es una proteína de absorción lenta, que produce cierta sensación de saciedad²¹, así los aminoácidos son liberados de manera prolongada y por esta razón el proceso de digestión es más lento y su absorción posee una capacidad moderada para estimular la síntesis proteica²². El amaranto se consideró por ser un cereal con alto valor nutricional debido a su aporte de fibra (4,9%) y proteínas (15,8%) como la lisina, además de un excelente balance de aminoácidos similar al de la leche²³. Como fuente de energía inmediata se seleccionó la miel de abeja debido a su alto contenido en glucosa y fructosa que se incorporan rápidamente al torrente sanguíneo (15 min), además de relacionarse con un efecto positivo en la asimilación de calcio y la retención de magnesio en los niños²⁴. Además, la miel es 25 veces más dulce que la sacarosa. El cacao principalmente proporcionó sabor y fibra dietética (2g/5g de porción), sin aportar azúcares simples. En conjunto todos estos ingredientes más la vainilla y el sabor chocolate permitieron establecer un buen balance de sabor, aroma y nutrientes a la bebida diseñada. El aporte de energía la bebida fue similar al de la leche

entera con sabor a chocolate (83 kcal/100ml) y a un zumo de manzana adicionado con azúcar (83 kcal/100ml)²⁵. La bebida presentó un buen contenido de proteínas (3,5%), ligeramente mayor al de la leche entera (3,2%) o saborizada (3,1%), o a una bebida de soya con sabor a chocolate (3,3%), y mayor a la de un zumo comercial (0,7%)²⁵. En relación a la grasa, la bebida tuvo un contenido ligeramente mayor (4,0%) al de la leche entera con chocolate (3,4%). No obstante, proporcionó un contenido mínimo en grasas saturadas (0,6 g) a diferencia de la leche con chocolate que contiene un 2,1% aproximadamente de este tipo de grasas²⁵. Otras bebidas elaboradas con harina de amaranto han mostrado un contenido de grasa entre 8,8-12,1%²⁶. El contenido de carbohidratos de la bebida fue de un 8,9%, de los cuales el 7,0% fueron azúcares. Este contenido de carbohidratos fue similar al de una bebida de soya con sabor a chocolate (8,7%) pero menor comparado al de zumos comerciales adicionados con azúcares y al de refrescos (9,9%)²⁵ que generalmente se encuentran disponibles en las tiendas escolares. Si bien el contenido de azúcares en la bebida puede considerarse elevado, estos azúcares, glucosa y fructosa, brindan un aporte energético a primera hora para que el niño disponga de energía para sus actividades físicas e intelectuales en la escuela²⁷. La bebida propuesta representa una mejor alternativa a diferencia de otros alimentos como zumos adicionados con azúcares, bebidas azucaradas y refrescos, populares en el ambiente escolar, que aportan gran cantidad de energía, pero son muy limitados o escasos en otra calidad de nutrientes adecuados para el niño, constituyendo un riesgo a largo plazo para desarrollar sobrepeso, obesidad y riesgo cardiovascular²⁸. El análisis microbiológico mostró la efectividad del tratamiento térmico y la inocuidad de la bebida en la ausencia de coliformes totales, hongos y levaduras, indicando un control apropiado en la manipulación de la materia prima, el equipo y del lugar de elaboración. La inocuidad del producto, no representó un riesgo para la salud y fue apta para consumo humano¹⁵. La bebida fue del agrado de la mayor parte de

los niños, una razón de esta preferencia puede ser su sabor dulce²⁹, la apariencia de leche con sabor³⁰ y el sabor chocolate que es uno de los preferidos entre los niños³¹. No obstante, el agrado del niño por la bebida no es suficiente, y es necesario involucrar a la familia, ya que los padres han mostrado ser un poderoso modulador de las preferencias de los niños, y determinan las conductas alimentarias desde las edades más tempranas³². En relación al estado nutricional, los resultados de IMC en sobrepeso y obesidad (42,1%) se encontraron por encima de la media estimada para niños de 10 a 15 años³³. Estos datos son preocupantes porque evidencian la falta de formación de buenos hábitos alimentarios. Se ha establecido que la ingesta de un desayuno equilibrado mejora la calidad y adecuación de la dieta en escolares, al promover una mayor variedad de alimentos con aporte de nutrimentos que mejoran el balance energético y moderan su contribución a las recomendaciones y requerimientos dietéticos diarios³⁴, por lo que omitir el desayuno, en esta etapa de la niñez, podría ser un problema nutricional y un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso u obesidad³⁵. En este estudio el 10,3% de los escolares omitieron el desayuno; se ha estimado que diversos factores ambientales, familiares, conductuales, hábitos de alimentación incorrectos o económicos, pueden generar esta conducta alimentaria³⁶. La omisión del desayuno afecta el desarrollo integral del niño escolar^{7,27}, e incluso que la hora del día en la cual se consumen los alimentos puede influir en la actividad cognitiva del niño⁹. Aquellos niños que consumieron el desayuno treinta minutos antes de las pruebas cognitivas obtuvieron resultados significativamente mejores que quienes no desayunaron³⁷. En este estudio se observó que los niños NDC con desnutrición, sobrepeso u obesidad consumieron menos lácteos, cereales y más dulces y productos horneados que los niños DC con IMC normal. Se sugiere que la omisión del desayuno puede contribuir a que las personas prefieran comer alimentos altamente calóricos y pierdan el equilibrio de su peso corporal³⁸. Además, el desayuno es importante para la

prevención de la diabetes debido a que ayuda a controlar los niveles de glucosa en la sangre³⁹. El consumo frecuente del desayuno está relacionado con una mejor calidad de vida y en general un estilo de vida más saludable cuando se comparan con quienes no desayunan⁴⁰, por lo que es necesario la intervención desde entorno familiar y escolar para el consumo de un desayuno completo, con alimentos nutritivos y sensorialmente atractivos para el niño escolar⁴¹.

Conclusiones

Finalmente, se obtuvo una bebida nutritiva y sensorialmente agradable para niños escolares, la cual tiene un importante aporte proteico y energético, similar a productos lácteos. Esta bebida constituye una alternativa de suplemento en el desayuno y/o colación de media mañana del niño para apoyar su actividad cognitiva y física. Es una bebida de manejo fácil y práctico, libre de lactosa y conservantes lo que también podría ser beneficioso para niños escolares intolerantes a la lactosa.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la escuela primaria Nicolás Bravo No. 2349 de Ciudad Juárez, Chihuahua, México por las facilidades otorgadas para la realización del presente estudio.

Referencias

1. Flores-Huerta S, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P. La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2013;65(6):626–638.
2. Prieto P, Gaona G. Dieta y Salud - Desayuno. Instituto de Nutrición y Salud. *INS Kellogg's*; 2011. p. 33.
3. Banet-Hernández E, López-Ferrer C. ¿Cómo mejorar el desayuno de los escolares de educación primaria?. *Investig en la Esc*. 2010;71:63–83.
4. Pollitt E. Does breakfast make a difference in school?. *J Am Diet Assoc*. 1995;95:1134–1139.

5. Niemeier HM, Raynor HA, Lloyd-Richardson EE, Rogers ML, Wing RR. Fast Food Consumption and Breakfast Skipping: Predictors of Weight Gain from Adolescence to Adulthood in a Nationally Representative Sample. *J Adolesc Heal*. 2006;39(6):842–849.
6. Almeida S, Arvizú O, Cuevas L, Gaona E, Polo E, Rivera J, et al. Qué y cómo comen los mexicanos. Arvizú-Martínez O, Polo-Oteyza E, Shamah-Levy T, editores. México: Instituto Nacional de Salud Pública-Fundación Mexicana para la Salud-Fondo Nestlé para la Nutrición; 2015. 104 p.
7. Herrero Lozano R, Fillat Ballesteros JC. A study on breakfast and school performance in a group of adolescents. *Nutr Hosp*. 2006;21(3):346–352.
8. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Saavedra-Santana P, Peña-Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121(19):725–732.
9. Benton D, Parker PY. Breakfast, blood glucose, and cognition 1,2. *Am J Clin Nutr*. 1998;67:772–778.
10. Carro NB. Alimentación y nutrición en edad escolar. *Rev Digit Univ*. 2007;8(4):1–7.
11. AOAC. Official Methods of Analysis. 17th ed. Horwitz W, editor. USA: AOAC International; 2000. Vo I, II 10,18,25,27,33 p.
12. Lawless H, Heymann H. Sensory Evaluation of Food. USA: Springer Science; 1999. 827 p.
13. FANTA. Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños (as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos (as) no embarazadas, no lactantes \geq 19 años de edad. Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños (as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos (as) no embarazadas, no lactantes \geq 19 años de edad. USA: Food and Nutrition Technical Assitence; 2012. p. 12.
14. Pérez L, Palacios B, Castro A, Flores I. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 4ª ed. México: Fomento de Nutrición y Salud; 2014. 160 p.
15. Secretaría de Salud. NOM--218--SSA1--2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba. México: Secretaría de Salud; 2012. p. 1–38.
16. FAO. Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013. Hambre en América Latina y el Caribe: Acercándose a los objetivos del Milenio. USA: FAO; 2014. 56 p.
17. Rosés JM. Los electrolitos potasio (K +), calcio (Ca ++), magnesio (Mg ++) y sodio (Na +) en el rendimiento físico (I). España: Acófar; 2002. p. 40–2. [Consultado: 18 mayo 2015]. Disponible en: <https://goo.gl/hUOsQ3>
18. Acosta-García E, Páez MC, Barón MA, Velásquez E, Solano L. Reference values of calcium, magnesium and copper in school children from Valencia, Venezuela. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam*. 2009;43(4):619–623.
19. Moreira MA, Moraes F, Bianchini FG, Almeida PR. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. *Rev Bras Prod Agroindustriais, Camp Gd*. 2010;12(2):163–170.
20. López P, Sánchez I, Román A. Biological evaluation of the protein quality of different barley varieties (*Hordeum sativum* jess) produced in the states og Hidalgo and Tlaxcala in Mexico. *Rev Chil Nutr*. 2006;33(1):1–6.
21. Solanki G, Rizvi S. Physico-chemical properties of skim milk retentates from microfiltration. *J Dairy Sci*. 2001;84(11):2381–2391.
22. Lacroix M, Bos C, Léonil J, Airinei G, Luengo C, Daré S, et al. Compared with casein or total milk protein, digestion of milk soluble proteins is too rapid to sustain the anabolic postprandial amino acid requirement. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(5):1070–1079.

23. Becerra R. El amaranto: Nuevas tecnologías para un antiguo cultivo. *Biodiversitas*. 2000;30(5):1–6.
24. Taylor R. *The new comb honey book*. England: Linden Books; 1981. 112 p.
25. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. USDA; 2016. [Accedido: 20 Abril 2016]. Disponible en: <https://goo.gl/RZW7pG>
26. Bressani R. Composition and nutritional properties of amaranth. In: Paredes-López O, editor. *Amaranth-biology, chemistry, and technology*. England: CRC Press; 1994. p. 185–206.
27. Alexander KE, Ventura EE, Spruijt-Metz D, Weigensberg MJ, Goran MI, Davis JN. Indices in Overweight Latino Youth. *Obesity*. 2010;17(8):1528–1533.
28. Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, van Horn L V., Feig DI, Anderson CAM, et al. Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;134:1-19.
29. Campos NH, Reyes I. Preferencias alimentarias y su asociación con alimentos saludables y no saludables en niños. *Acta Investig Psicológica*. 2014;4(1):1385–1397.
30. Sánchez-García R, Reyes-Morales H, González-Unzaga MA. Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2014;71(6):358–366.
31. Standen-Holmes J, Liem D. Chocolate and Children's Food and Flavor Preferences. In: Watson R, Preedy V, editors. *Chocolate in Health and Nutrition*. Vol 7. USA: Human Press; 2013. p. 491–503.
32. Patrick H, Nicklas T. A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *J Am Coll Nutr*. 2005;24:83–92.
33. Ruiz-Martínez E, Álvarez-Martínez I, Ruiz-Jaramillo M de C. Sobrepeso y Obesidad. *Pediatría de México*. 2012;14(3):124–132.
34. Castillo-Ruiz O, Velazquez G, Uresti-Marín R, Mier N, Vázquez M, Ramírez de León J. Study of the food habits of 4- to 6-year-old children in Reynosa, Tamaulipas (Mexico). *CyTA-Journal Food*. 2012;10(1):5–11.
35. Brug J, van Stralen MM, Te Velde SJ, Chinapaw MJM, De Bourdeaudhuij I, Lien N, et al. Differences in weight status and energy-balance related behaviors among schoolchildren across Europe: The Energy-project. *PLoS One*. 2012;7(4):e34742.
36. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011;378(9793):804–814.
37. Mahoney CR, Taylor HA, Kanarek RB, Samuel P. Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children. *Physiol Behav*. 2005;85(5):635–645.
38. Goldstone AP, Precht De Hernandez CG, Beaver JD, Muhammed K, Croese C, Bell G, et al. Fasting biases brain reward systems towards high-calorie foods. *Eur J Neurosci*. 2009;30(8):1625–1635.
39. Donin AS, Nightingale CM, Owen CG, Rudnicka AR, Perkin MR, Jebb SA, et al. Regular Breakfast Consumption and Type 2 Diabetes Risk Markers in 9- to 10-Year-Old Children in the Child Heart and Health Study in England (CHASE): A Cross-Sectional Analysis. *PLoS Med*. 2014;11(9):e1001703.
40. Albertson AM, Thompson D, Franko DL, Kleinman RE, Barton BA, Crockett SJ. Consumption of breakfast cereal is associated with positive health outcomes: evidence from the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Nutr Res*. 2008;28(11):744–752.
41. Cubero J, Guerra S, Calderón MA, Luengo LM, Pozo A, Ruiz C. Análisis del desayuno escolar en la provincia de Badajoz (España). *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2014;20(2):51–56.