

POSTRE A BASE DE QUINUA PARA NIÑOS

QUINOA-BASED DESSERT FOR KIDS

Mariana Biasoli¹, Luisina Zanuttini¹, Emilce Llopart^{1,2}, Nora Aimartetti^{1,3}

¹ Facultad de Química, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL), Rosario, Santa Fe, Argentina

² Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Rosario, Santa Fe, Argentina

³ AER Monte Vera, EEA Rafaela, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Santa Fe, Argentina

Correspondencia: Nora Aimartetti

E-mail: naimartetti@ucel.edu.ar

Presentado: 28/12/17. Aceptado: 05/01/18

Conflictos de interés: las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

RESUMEN

Introducción: la alimentación del niño debe ser variada, agradable y acorde a sus necesidades nutricionales; actualmente suele ser alta en calorías y sodio, y baja en fibras. La quinua es un pseudocereal que por su perfil nutricional se considera completo, nutritivo y saludable para el desarrollo de alimentos destinados a niños.

Objetivos: realizar un postre a base de quinua, principalmente destinado a niños, considerando el bajo consumo de fibras y las excelentes propiedades nutricionales de este pseudocereal.

Materiales y métodos: se realizaron cuatro formulaciones y se seleccionó la que presentaba las mejores características sensoriales y menor porcentaje de exudación. A la formulación del postre seleccionada se le evaluó el grado de satisfacción con 84 niños de edad escolar, la composición centesimal, el porcentaje de adecuación de fibra alimentaria y de edulcorantes y el perfil nutricional. Luego se relevó la composición de 21 postres comerciales para niños y se compararon.

Resultados: se seleccionó la formulación 4 por presentar las mejores características sensoriales y menor exudación. El contenido de fibra del postre fue de 1,9 g/100 g de alimento, su cantidad de edulcorante fue adecuada y su perfil nutricional saludable. Al compararla con otros postres del mercado, aportó fibra y menos cantidad de grasas totales, grasas saturadas y sodio. El grado de satisfacción por los niños encuestados manifestó una valoración positiva del 82% y obtuvo tan sólo un 5% de valoración negativa.

Conclusiones: se logró formular y elaborar un postre saludable a base de quinua con aporte de fibra y características sensoriales aceptables, orientado a aumentar la disponibilidad de alimentos que favorezcan el aporte de fibra en los niños en etapa escolar.

Palabras clave: postre, quinua, niños, fibra alimentaria.

ABSTRACT

Introduction: the feeding of the child must be varied, pleasant and according to their nutritional needs, currently it is usually high in calories and sodium and low in fibers. Quinoa is a pseudocereal that due to its nutritional profile is considered complete, nutritious and healthy for the development of foods intended for children.

Objectives: it is proposed to make a quinoa-based dessert mainly for children, considering the low consumption of fibers and the excellent nutritional properties of quinoa.

Materials and methods: four formulations were made and the one with the best sensory characteristics and the lowest percentage of exudation was selected. The formulation of the selected dessert was evaluated the degree of satisfaction with 84 children of school age, the centesimal composition, the percentage of adequacy of dietary fiber and sweeteners and the nutritional profile. Then the composition of 21 commercial desserts for children was checked and compared.

Results: formulation 4 was selected because it presented the best sensory characteristics and the lowest exudation. The fiber content of the dessert was 1.9 g/100 g of food, its amount of sweetener was adequate and its nutritional profile healthy. When compared to other desserts on the market, it provided fiber and less total fat, saturated fat and sodium. The degree of satisfaction expressed by the children surveyed showed a positive assessment by 82% of the children and had only a 5% negative rating.

Conclusions: it was possible to formulate and elaborate a healthy dessert based on quinoa with fiber intake and acceptable sensory characteristics, aimed at increasing the availability of foods that favor fiber intake in school-age children.

Key words: dessert, quinoa, children, dietary fiber.

1. INTRODUCCIÓN

La principal fuente de energía en la alimentación humana la aportan los hidratos de carbono. La quinua (*Chenopodium quinoa*) es un pseudocereal que está ganando relevancia como alimento funcional y nutracéutico. Ello se debe a que posee hidratos de carbono de bajo índice glucémico, fibras, proteínas de alto valor biológico (al contener 20 aminoácidos, incluidos los 10 esenciales), ácidos grasos n-3 y n-6, vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina y vitamina E) y minerales (magnesio, potasio, zinc y manganeso)^{1,2}. En función del alto porcentaje de fibra, la quinua se convierte en un alimento muy recomendable, tal como lo manifiesta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*Food and Agriculture Organization, FAO*). Por sus bondades nutricionales se considera a la quinua un alimento completo, nutritivo y saludable^{3,4} para las etapas de desarrollo y crecimiento de los niños⁵. Sin embargo, no se consume en cantidades tan importantes como los cereales tradicionales. Se cree que esta situación obedece a la escasa oferta de esta semilla en el mercado; sin embargo en los últimos años se han incrementado las investigaciones para el desarrollo de nuevos productos de manera de hacer atractivo su consumo³.

Desde pequeños se enseña a consumir dulces al finalizar la comida, incluso se utilizan los postres como premios lo que genera una preferencia por lo dulce adquirida por aprendizaje asociativo. No obstante, la conducta alimentaria puede ser reentrenada y reaprendida para tender a consumir postres con un mejor perfil nutricional fuera del horario de las comidas principales como una colación⁶.

Promover una alimentación saludable en la población infantil requiere del aporte y compromiso de múltiples actores, desde los que elaboran productos hasta los comunicadores⁷. La alimentación saludable desde edad temprana es la estrategia más efectiva para prevenir un déficit nutricional⁸. En la infancia existe asociación entre el bajo consumo de fibra dietética, frutas y verduras, y las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, el sobrepeso y la obesidad^{9,10}. La fibra presente en los granos enteros facilita el tránsito digestivo, reduce el índice glicémico de los alimentos, mejora la respuesta a la insulina y protege contra enfermedades crónicas degenerativas y la obesidad. Por ello se considera a la fibra como un componente importante de la dieta saludable¹¹.

También los endulzantes o edulcorantes no nu-

tritivos -que son compuestos con muy bajo o nulo contenido calórico y aporte de dulzor similar al azúcar- pueden contribuir al control de peso y de glucosa en sangre y a la prevención de las caries dentales. La industria alimentaria valora estos edulcorantes por muchos atributos; entre ellos están las cualidades sensoriales, seguridad y compatibilidad con otros ingredientes¹². La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FAO declararon oportunamente qué edulcorantes son aptos para el consumo humano¹³, no obstante la cantidad de edulcorantes consumida diariamente es recomendada por un valor de ingesta diaria admitida (IDA), la cual representa la cantidad de sustancia que puede consumirse con seguridad. El valor surge de datos de toxicidad ensayados en animales y se expresa como mg de aditivo por kg de peso corporal¹⁴.

Con el fin de obtener un análisis comparativo de la calidad nutricional de los alimentos, la "densidad de nutrientes" es probablemente el mejor indicador si se lo define como la medida en que contribuye al logro de una alimentación global saludable. La *Administración de Alimentos y Medicamentos* (FDA, su sigla en inglés) por su parte definió cuáles son los alimentos que por ser "saludables" pueden alegar propiedades de salud (*health claims*) y los identificó como aquellos que en una porción tienen menos de 13 g de grasa total, 4 g de grasa saturada, 60 mg de colesterol y 460 mg de sodio, además de contener un mínimo de 10% de la ingesta diaria recomendada de al menos uno de los siguientes nutrientes: proteínas, calcio, hierro, vitaminas A, C y fibra. Utilizando criterios similares también se definió la categoría de "alimentos de mínima calidad nutricional" como aquellos que aportan menos del 5% de las ingestas diarias recomendadas (RDA) de proteínas, calcio, hierro, vitaminas A, C, B1, B2 y niacina¹⁵.

Considerando el bajo consumo de fibras y las excelentes propiedades nutricionales de la quinua, en particular su contenido de este nutriente, se propone realizar un postre a base de este pseudocereal destinado principalmente a niños.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materias primas

Para la preparación de las formulaciones del postre se utilizaron quinua, manzana, naranja, almidón de maíz, agar-agar, azúcar, edulcorante stevia en polvo, sucralosa en polvo y esencia de vainilla, adquiridos en locales comerciales de la ciudad de Rosario (Argentina).

2.2 Elaboración del postre

Dada la heterogeneidad de los ingredientes, se procesaron por separado del siguiente modo: a) los granos de quinua se lavaron cinco veces con abundante agua, se cocieron a ebullición durante 15 minutos y se colaron; b) las manzanas se lavaron y rallaron con su cáscara, y se descartaron sus semillas; c) las naranjas se exprimieron para obtener su jugo, al que se incorporó la pulpa residual. Estos ingredientes se mezclaron durante 1 minuto con el agar-agar, el almidón de maíz ya activos en agua y los edulcorantes. Se envasaron en recipientes de plástico descartables herméticamente cerrados conteniendo 100 g del producto. Se enfriaron y conservaron en heladera a 4°C.

2.2.1 Formulación del postre

Se ensayaron diferentes proporciones de ingredientes con la finalidad de obtener la mejor formulación en función del menor volumen de líquido exudado y las mejores propiedades sensoriales. Se elaboraron cuatro formulaciones denominadas respectivamente: F1, F2, F3 y F4 cuyas composiciones se muestran en la Tabla 1. Como se observa, en las composiciones se modificó el contenido de quinua, jugo de naranja y agua con el fin de seleccionar aquella que posea las mejores propiedades entendidas como: el menor volumen de exudación y las mejores propiedades sensoriales: color, olor, aroma, sabor, consistencia y textura.

Ingredientes %	F1	F2	F3	F4
Quinua	11,6	14,9	17,9	14,9
Manzana	5,6	5,6	5,6	5,6
Jugo de naranja	39,2	55,8	17,9	37,2
Almidón de maíz	0,9	0,9	0,9	0,9
Agua	38,6	18,6	53,7	37,2
Agar-agar	0,4	0,4	0,4	0,4
Azúcar	3,7	3,7	3,7	3,7
Stevia	0,007	0,007	0,007	0,007
Sucralosa	0,004	0,004	0,004	0,004
Esencia de vainilla	0,02	0,02	0,02	0,02

Tabla 1: Proporción de ingredientes utilizados en cada una de las cuatro formulaciones ensayadas.

2.2.2 Volumen de exudación

Luego de transcurridos siete días de la fecha de elaboración, se abrieron los frascos conteniendo el postre solidificado de las diferentes formulaciones, se drenó el líquido contenido en el envase y se trasladó a una probeta de 25 ml. Luego se utilizó una pipeta de 10 ml para succionar el líquido y medir el volumen exudado con mayor precisión y se expresó como ml/100 g postre.

2.2.3 Evaluación sensorial

Para la selección de la formulación de mejores atributos sensoriales se tomaron como descriptores: color, olor, aroma, sabor, consistencia y textura, distinguiendo en este último descriptor entre geles de consistencia más o menos firme y agregado de células turgentes, que liberan líquidos durante la masticación, como por ejemplo las frutas, tal como lo considera Ciappini¹⁶. Se utilizó un panel sensorial compuesto por cinco jueces entrenados en la descripción y evaluación de cada atributo.

Para la evaluación afectiva del grado de satisfacción sensorial del postre en niños se utilizó una escala hedónica gráfica de 5 puntos, desde la categoría 1 “me disgusta mucho” hasta 5 “me gusta mucho”, en la cual se marcó el nivel de agrado o desagrado. La población utilizada para esta evaluación se compuso de niños/as de 6 a 12 años que concurrían periódicamente al club Fortín Barracas de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina. La muestra de 84 niños se seleccionó de modo censal y se consideraron aquellos autorizados por sus padres para participar y sin patologías. Para la prueba se establecieron días para convocar a los participantes. Al momento de realizarla se les indicó que se enjuagaran la boca con agua, se repartió a cada niño una porción de 25 g de postre junto con el formulario a completar y se dieron las explicaciones correspondientes.

2.2.4 Determinación de la composición centesimal del postre

La composición centesimal se determinó de acuerdo con los métodos de la *American Association of Cereal Chemists*¹⁷. Se estableció: humedad, extracto etéreo, proteínas (el factor para la conversión de nitrógeno a proteína utilizado fue 6,25), cenizas y fibra dietaria total. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado.

2.2.5 Cálculo del porcentaje de adecuación de fibra alimentaria para niños escolares

Para el análisis del porcentaje de adecuación se tuvo en cuenta la recomendación de fibra alimentaria según la Fundación para la Salud de los Estados Unidos que sugiere agregar el factor 5 al número de años de edad del niño. Se lo valoró mediante la siguiente relación: *ingesta de fibra alimentaria por porción de postre/recomendación del nutriente * 100*¹⁸.

2.2.6 Cálculo del porcentaje de adecuación de endulzantes no nutritivos para niños escolares

Para verificar que el contenido de edulcorantes sucralosa y stevia sea adecuado se consideró la cantidad de estas sustancias utilizada en la elaboración de cada formulación y se calculó el contenido en una porción del postre.

Para el cálculo del porcentaje de adecuación se tuvo en cuenta la IDA de estos endulzantes para niños varones de edad mínima en la etapa escolar (6 años) para determinar su mínimo peso corporal considerado normal 20,5 kg¹⁹. Ambas características se consideraron según la menor IDA que podría recomendarse para los individuos de la población en estudio.

De este modo, las cantidades máximas de endulzantes no nutritivos que pueden consumir niños varones de 6 años de edad según su respectiva IDA es la siguiente:

- Sucralosa: varones → 15 mg¹⁴ x 20,5 Kg²⁰ = 270 mg/día.
- Stevia: varones → 5,5 mg¹⁴ x 20,5 Kg²⁰ = 113 mg/día.

Para la valoración de la adecuación para sucralosa y stevia se utilizó la siguiente relación: *ingesta del edulcorante en cuestión por porción de postre/IDA mínima para la población * 100*.

2.2.7 Cálculo del perfil nutricional del postre

Los pasos establecidos por el sistema de perfiles nutricionales FSA (*Food Standards Agency*) indican utilizar una tabla de referencia (Tabla 2) para asignar el puntaje "A" según el contenido de nutrientes a limitar y una tabla de referencia (Tabla 3) del valor correspondiente al puntaje "C" según el contenido de nutrientes y componentes a promover del postre.

- Puntaje A = (puntos energía) + (puntos grasas saturadas) + (puntos azúcares totales) + (puntos sodio).
- Puntaje C = (puntos por frutas, vegetales y frutos secos) + (puntos por fibra) + (puntos por proteínas).

Puntos	Energía (kj)	Grasas saturadas (g)	Azúcares totales (g)	Sodio (mg)
0	≤335	≤1	≤4,5	≤90
1	>335	>1	>4,5	>90
2	>670	>2	>9	>180
3	>1.005	>3	>13,5	>270
4	>1.340	>4	>18	>360
5	>1.675	>5	>22,5	>450
6	>2.010	>6	>27	>540
7	>2.345	>7	>31	>630
8	>2.680	>8	>36	>720
9	>3.015	>9	>40	>810
10	>3.350	>10	>45	>900

Fuente: Adaptado de Cereal FACTS (*Food Advertising to Children and Teen Score*)¹⁵.

Tabla 2: Puntajes obtenidos por el contenido de nutrientes a limitar para el cálculo del perfil nutricional.

Puntos	0	1	2	3	4	5
Frutas, vegetales y frutos secos (%)	≤40	>40	>60	-	-	>80
Fibra (NSP) (g)	≤0,7	>0,7	>1,4	>2,1	>2,8	>3,5
Proteínas (g)	≤1,6	>1,6	>3,2	>4,8	>8,4	>8,0

Fuente: Adaptado de Cereal FACTS (*Food Advertising to Children and Teen Score*).¹⁵

Tabla 3: Puntajes obtenidos por el contenido de nutrientes y componentes a promover para el cálculo del perfil nutricional.

Finalmente el score total se obtuvo del siguiente modo: si un producto obtiene un puntaje A menor a 11, o bien, mayor o igual a 11 pero con 5 puntos por su aporte de frutas, vegetales y frutos secos, el score total se calcula restando al puntaje A el puntaje C. Si en cambio un producto obtiene un puntaje A ≥11, pero menos de 5 puntos por su contenido de frutas, vegetales y frutos secos, el score total se calcula restando al puntaje A los puntos obtenidos por frutas, vegetales y frutos secos, y sumando los puntos por fibra¹⁵.

2.2.8 Relevamiento de la composición proximal de postres comercialmente promocionados para niños

Para conocer la composición proximal de los postres disponibles en el mercado promocionados para niños se realizó un relevamiento censal de los productos comercialmente disponibles en el supermercado Jumbo de la ciudad de Rosario, por considerar a este local comercial el de mayor disponibilidad y diversidad de alimentos. Los datos de la composición proximal de cada postre se plasmaron en una tabla y luego se compararon con la composición proximal del postre desarrollado.

2.3 Tratamiento estadístico

Todas las determinaciones se realizaron al menos por duplicado, y se informaron los promedios y desvíos correspondientes. Se realizó el test de ANOVA para determinar diferencias significativas entre muestras ($p < 0,05$) y test de LSD (*Least Significant Difference*) para la comparación de a pares al 95% de confianza. Para la realización del análisis de variancia se utilizó el software estadístico Statgraphics plus 3.0.

3. RESULTADOS

3.1 Selección de la formulación del postre a base de quinua

Como era de esperar, las diferentes proporciones en los ingredientes de las cuatro formulaciones ensayadas (Tabla 1) aportaron características organolépticas y funcionales particulares, las cuales se evaluaron para caracterizar y seleccionar la mejor formulación tal como se muestran en la Tabla 4.

	F1	F2	F3	F4
Color	Naranja claro	Naranja	Naranja fuerte	Naranja
Olor	Vainilla	Vainilla	Vainilla	Vainilla
Aroma	Vainilla	Vainilla	Vainilla y quinua	Vainilla
Sabor	Dulce	Dulce	Dulce y quinua	Dulce
Consistencia	Blando	Blando	Blando	Blando
Textura	Gel firme Granulado Húmedo	Gel firme Granulado Húmedo	Gel firme Granulado Húmedo	Gel firme Granulado Húmedo
Exudación (mL)	0,25	0,50	0,80	0,20

Tabla 4: Caracterización de las cuatro formulaciones.

Del análisis sensorial de las distintas formulaciones, se observó que el color aumentó su intensidad de manera directa con el contenido de jugo de naranja, sin embargo el olor no presentó modificaciones perceptibles en ningún caso. Respecto de las características de gusto sólo se destacó F3 por su sabor a quinua predominante, por lo que se estimó que la cantidad de este ingrediente a utilizar debería ser menor. En cuanto a la consistencia, a pesar de las diferentes proporciones de ingredientes, las cuatro formulaciones tuvieron la misma característica al percibirse una sensación blanda en el interior de la boca. La textura de gel firme fue igual en las formulaciones F1, F2 y F4, mientras que F3 formó un gel blando, posiblemente influenciado por el mayor contenido de agua; por su parte el aspecto granulado fue otorgado por los granos de quinua y la humedad por el contenido de líquido del producto.

El volumen de exudación aumentó en las formulaciones 1, 2 y 3 conforme se incrementó el contenido de quinua. En F4 se observó que si bien tenía igual cantidad de quinua que F2, el volumen de exudación fue menor, y se manifestó la influencia de la acidez en la gelificación y retrogradación del almidón. Este parámetro junto con el resto de las características analizadas anteriormente hacen que la formulación seleccionada sea la F4. En consonancia con el contenido usualmente considerado como porción en los postres comerciales se propuso para este caso una porción de 130 g de postre. La composición proximal del postre seleccionado y su aporte energético se detallan en la Tabla 5 junto con el aporte nutricional de una porción del mismo.

	Total en 100 g	Total por porción (130 g)
Valor energético (Kcal)	145,3	188,9
Hidratos de carbono (g) de los cuales:	29,9	38,9
Azúcares totales (g)	14,1	18,3
Grasas totales (g)	1,4	1,8
De las cuales: grasas saturadas (g)	0,2	0,3
Proteínas (g)	3,3	4,3
Sodio (mg)	4,6	6
Fibra (g)	1,9	2,5

Tabla 5: Composición proximal del postre.

3.2 Fibra alimentaria: contenido y adecuación

La determinación del contenido de fibra alimentaria total según la metodología 2.2.4 indicó que el contenido del postre elaborado acorde a la formulación F4 fue de $1,9 \pm 0,2$ g/100 g y en consecuencia la porción de 130 g aportaría un total de 2,5 g de este nutriente. En virtud de que la ingesta recomendada de fibra depende de la edad de los niños, en la Tabla 6 se presenta el porcentaje de adecuación de fibra alimentaria que se cubre con una porción de la formulación de postre seleccionada, según la metodología descrita en el punto 2.2.5.

Edad (años)	Consumo recomendado fibra (g)	Adecuación (%)
6	11	22,7
7	12	20,8
8	13	19,2
9	14	17,9
10	15	16,7
11	16	15,6
12	17	14,7

Tabla 6: Porcentaje de adecuación de fibra alimentaria aportada por una porción de 130 g de postre en función de la edad de niños de entre 6 y 12 años.

3.3 Endulzantes no nutritivos: contenido y adecuación

En función de la composición de la fórmula F4 se calculó el contenido de edulcorantes por porción y se determinó el porcentaje de adecuación de cada edulcorante menor a la IDA de la población en estudio, según lo detallado en el punto 2.2.6.

Siendo que la cantidad de sucralosa por porción es 2,5 mg y que la IDA mínima es de 270 mg, resta una diferencia de 267,5 mg de sucralosa que podría consumirse durante el día mediante otros alimentos o bebidas. Es decir, que el porcentaje de adecuación de este endulzante no nutritivo es de 0,9% para los menores niños censados y será aún menor en los niños mayores y en las niñas.

En lo que respecta a stevia se calculó que la cantidad presente en una porción es de 9,1 mg, lo que significa que durante el resto día podrían consumirse otros 103,9 mg a través de otros alimentos o bebidas. En consecuencia, el porcentaje de adecuación de stevia es de 8% para los menores niños censados y, al igual que el caso anterior, será aún menor en los niños y niñas mayores.

3.4 Calidad nutricional del postre

Con el objetivo de evaluar si el alimento elaborado puede considerarse saludable, se evaluó la calidad nutricional del postre, conforme al punto 2.2.7 de Materiales y Métodos. En la Tabla 7 se muestran los puntos obtenidos para cada nutriente a limitar y a promover, según las Tablas 2 y 3, en función de lo establecido por FSA para el cálculo.

	Total	Puntos FSA
Nutrientes a limitar		
Energía	607,9 Kcal	1
Azúcares totales	14,1 g	2
Grasas saturadas	0,2 g	0
Sodio	4,6 mg	0
Nutrientes a promover		
Proteínas	3,3 g	2
Fibra	1,9 g	2
Frutas vegetales y frutos secos	63,88 g	2

Tabla 7: Puntos de cada nutriente según el sistema del perfil nutricional FSA.

De este modo, los resultados de los cálculos correspondientes a los pasos establecidos por el sistema de perfiles nutricionales FSA fueron:

- Puntaje A = (1) + (0) + (2) + (0) = 3
- Puntaje C = (2) + (2) + (2) = 6

Finalmente, en función de los valores de A y C, el score total se calculó restando al Puntaje A el Puntaje C:

- Score total = 3 - 6 = - 3

Este valor de perfil nutricional, menor a 4, indica que el postre a base de quinua puede considerarse un alimento saludable.

3.5 Comparación de la composición proximal del postre con la de los promocionados para niños

El mercado ofrece gran variedad de postres con distintas características. El listado de los alimentos promocionados para niños se muestra en la Tabla 8 junto con su respectiva composición proximal, tal como se declara en el rótulo del envase.

Producto	Energía (Kcal)	HC (g)	Proteínas (g)	Grasas totales (g)	Grasas saturadas (g)	Sodio (mg)	Fibra (g)
1	119,2	20,8	3,8	2,3	1,5	76,9	0,0
2	125,4	20,8	3,8	2,8	1,6	97,7	0,0
3	122,3	20,8	3,7	2,6	1,6	119,2	0,4
4	129,2	22,3	3,8	2,6	1,5	90,8	0,0
5	154,5	27,3	4,0	3,4	1,3	79,1	0,0
6	166,4	26,4	4,0	4,9	1,3	67,3	0,4
7	132,5	21,7	3,5	3,5	2,2	95,0	0,0
8	146,7	25,0	3,5	3,6	2,1	86,7	0,0
9	140,8	23,3	3,3	4,0	2,4	95,8	0,0
10	149,2	25,0	3,8	3,8	2,3	101,7	0,0
11	161,7	28,3	3,7	3,9	2,2	94,2	0,0
12	127,5	20,8	3,5	3,3	2,0	96,7	0,0
13	170,8	26,7	3,8	5,3	3,3	95,0	0,0
14	167,8	27,1	3,7	5,0	2,8	101,7	0,0
15	168,3	26,7	3,7	5,3	3,4	95,0	0,0
16	138,3	23,3	3,8	3,3	2,2	92,5	0,0
17	124,0	20,0	3,4	3,3	2,2	95,0	0,0
18	124,5	20,9	2,9	3,3	2,2	80,9	0,0
19	123,0	20,0	3,4	3,3	2,3	95,0	0,0
20	105,1	16,9	2,9	6,8	2,8	80,5	0,0
21	145,8	20,8	3,1	3,3	3,5	70,6	0,0
Promedio postres comerciales	140,2 ^a	23,1 ^a	3,6 ^a	3,8 ^b	2,2 ^b	90,8 ^b	0,0 ^a
Postre desarrollado	145,4 ^a	30,0 ^b	3,3 ^a	1,4 ^a	0,2 ^a	4,6 ^a	1,9 ^b
p-Valor	0,7124	0,0081	0,2509	0,0071	0,0003	0,0000	0,0000

Tabla 8: Comparación nutricional del postre desarrollado con los disponibles en el mercado en 100 g.

De la comparación del aporte nutricional del postre desarrollado mostrado en la Tabla 5 y el promedio de los postres comerciales detallado en la Tabla 8, todo expresado en 100 g, se desprende que respecto del aporte energético no existe diferencia estadísticamente significativa. En cuanto al contenido de hidratos de carbono, el postre elaborado aporta casi 7 g más en comparación con el promedio de hidratos de carbono que aportan los postres disponibles en el mercado.

El contenido de proteínas es semejante en los productos. No obstante, en esta comparación se destaca que la composición balanceada de aminoácidos esenciales que tiene la quinua es parecida a la composición aminoacídica de la caseína, la proteína de la

leche. Es así que la FAO señaló que las proteínas que posee la quinua son biológicamente completas³.

Respecto del contenido de grasas, los postres del mercado contienen en promedio un total de 3,8 g, de las cuales 2,2 g son grasas saturadas, es decir que son significativamente superiores a las del postre a base de quinua que contienen un total de grasas de 1,4 g, de las cuales 0,2 g son saturadas.

El contenido de sodio promedio en los postres comerciales es 90,8 mg por cada 100 g de alimento, significativamente superior en comparación con el postre elaborado que contiene 4,6 mg en 100 g de alimento. Cabe destacar que los postres disponibles en el mercado se clasifican como “con bajo y moderado contenido de sodio” (40-240 mg%), mientras que el postre a base de quinua se encuentra dentro de la clasificación “muy bajo contenido de sodio” (menos de 40 mg%)²¹.

Por otro lado, al observar los postres promocionados para niños, se destaca que ninguno aporta fibra alimentaria en su composición mientras que, como se mencionó anteriormente, el postre a base de quinua contiene 1,9 g de fibra por 100 g.

3.6 Evaluación sensorial del postre

Se realizó el análisis de la variable de interés principal de la evaluación sensorial, que es el grado de satisfacción del nuevo producto elaborado. En esta evaluación sensorial participó un total de 84 niños, de los cuales el 73% perteneció al sexo femenino y 27% al masculino, con predominio en ambos grupos de aquellos con edades comprendidas entre los 10 a 12 años. Del análisis estadístico surgió que no se encontraron diferencias significativas en relación a la asociación entre sexo y edad de los niños ($p=0,5949$), con lo cual no se realizó estadística de la evaluación sensorial según sexo y edad.

El análisis de la evaluación sensorial del postre degustado se muestra en la Figura 1. Se presenta la distribución relativa del grado de satisfacción, del cual se desprende que más de la mitad de los niños encuestados (57,1 %) manifestó que el postre le gustó mucho, por su parte, el 25% indicó que le gustó, a más de un décimo (11,9%) le resultó indiferente y sólo al 6% restante de los niños le disgustó o le disgustó mucho. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes categorías de grado de satisfacción del postre ($p<0,0001$), lo que significa que las categorías con apreciación positiva son significativamente mayores que las categorías de apreciación negativa.

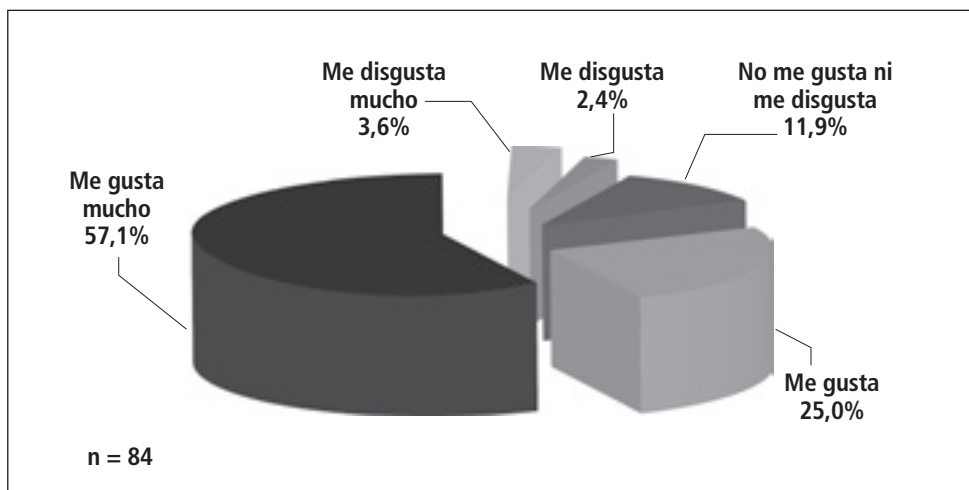


Figura 1: Proporción de respuestas según el grado de satisfacción del postre.

DISCUSIÓN

Para la selección de una formulación más adecuada se elaboraron cuatro formulaciones variando el contenido de quinua, jugo de naranja y agua, siendo F3 la única formulación que presentó modificaciones debido a un exceso de quinua. Se eligió la formulación F4 por ser la que tenía menor grado de exudación y mejores propiedades sensoriales en cuanto a color, olor, aroma, sabor, consistencia y textura.

El contenido en fibra alimentaria (1,9 g/100 g) del producto es superior a una premezcla a base de semilla de quinua disponible para vender en el mercado nacional, desde el mes de abril del año 2013, bajo la autorización de la Dirección Provincial del Instituto Biológico Dr. Tomás Perón. Dicho producto contiene en una porción (10 g de producto en polvo listo para diluirlo en 100 cc de agua, jugos o caldos) 1,5 g de fibra dietética. Es notable destacar que el porcentaje de valor diario de fibra alimentaria aportado por una porción de este postre a base de quinua es equivalente al contenido de fibra que aportan 2,5 manzanas de tamaño pequeño con piel (100 g) o dos naranjas de tamaño pequeño (100 g)²².

En relación al contenido de edulcorantes, siendo que se consideró la IDA mínima según sexo y peso corporal, queda un rango amplio para que los niños puedan consumir estos endulzantes no calóricos a través de otros alimentos o bebidas que los contengan. El uso de edulcorantes de manera moderada puede ser de gran utilidad en el manejo de una dieta que tenga como objetivo disminuir las calorías totales, conservar el peso adecuado o mantener niveles de glicemia lo más cercano a lo normal posible¹³.

Respecto de la evaluación sobre el perfil de calidad nutricional, este producto puede considerarse saludable ya que su puntaje final fue -3. Por lo tanto, ésta puede ser una opción de alimento para ofrecer en los kioscos o comedores escolares, ya sea como colación o postre luego del almuerzo. Si bien no se realizó un estudio de costos, dadas las materias primas y la cantidad de cada una de ellas requerida para elaborar el postre, se estima que la relación de calidad nutricional vs costo sería elevada. Esto se debe a que su costo directo es muy bajo si se compara con otros postres elaborados con ingredientes naturales, o con postres comerciales, ya sean en polvos para reconstituir o listos para el consumo, exceptuando la gelatina. Por otro lado, la sencillez de la metodología de preparación y la simpleza del equipamiento lo convierten en un postre factible de replicar en el comedor de cualquier escuela, comedor, restaurant o incluso en una cantina escolar o kiosco saludable. Básicamente, salvo el exprimidor, el equipamiento necesario es similar al requerido para cocinar un flan o reconstituir un postre en polvo o gelatina. Además las materias primas son semi-perecederas de modo de que no se necesita una logística muy ajustada para adquirirlas y por ello permitiría su compra institucional, en cajones las frutas y en bolsas grandes el resto de los ingredientes que son en polvo y la quinua. Por estos motivos se considera que este postre podría elaborarse a nivel industrial, no obstante, previo a ello es necesario un estudio de vida útil que permita calcular el costo global y la proyección del mercado, principalmente en cuanto a distribución y alcance contemplando, además, el mantenimiento de la cadena de frío.

En un estudio sobre la oferta de alimentos en los kioscos escolares elaborado por investigadores del Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI) se detectó que, sobre 60 kioscos de diferentes provincias, el 80% ofrecía alimentos poco saludables²³. En los kioscos aún hay una gran oferta de productos no saludables como golosinas, alfajores, *snacks*, gaseosas y jugos con azúcar²⁴, de alta densidad energética, ricos en azúcares y/o grasas, y con limitado aporte de vitaminas, minerales o fibra alimentaria²⁵. Por consiguiente, el postre a base de quinua es una alternativa nueva para la oferta de productos de los kioscos saludables puesto que no contiene grasas, aporta gran contenido de fibra y proteínas de alto valor biológico.

El 93,7% de los niños consume menos de tres raciones de fruta cruda por día, cantidad recomendada para niños de edad escolar²⁶. Según Kovalskys e Indart²⁷, el consumo de fruta por parte de los niños es inferior al recomendado por las Guías Alimentarias para la Población Argentina. Por este motivo se considera que la disponibilidad comercial de este postre ayudaría a cubrir la recomendación ya que contiene en su composición 17,2% de fruta compuesto por naranja y manzana, lo que se asemeja a una unidad de fruta²⁷. Cabe destacar que la forma de presentación de las frutas en este postre podría ser más atractiva y práctica de consumir para los niños, en comparación con una fruta fresca que, posiblemente de ese modo, no la elegirían²⁸.

Por otro lado, al comparar los postres disponibles en el mercado promocionados para niños con el postre elaborado, puede destacarse que, por su composición de aminoácidos esenciales, el postre posee proteínas completas, al igual que los postres del mercado. Respecto del contenido de grasas totales y grasas saturadas, los postres del mercado contienen por porción, en promedio, casi 2 g y 1,5 g más respectivamente que el postre a base de quinua. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, el postre a base de quinua se clasifica como "con muy bajo contenido en sodio" según las normativas vigentes, a diferencia de los postres comercializados que son con bajo y moderado contenido en sodio. Por último, el postre a base de quinua contiene 2,5 g de fibra por porción en comparación con los postres promocionados para niños en el mercado los cuales no aportan fibra en su composición.

En lo referente a la evaluación sensorial del producto elaborado, la mayor parte de los niños manifestó que el postre le gustaba mucho. Un estudio

llevado a cabo en la provincia de Chimborazo (Ecuador), en el que se evaluó la aceptación de preparaciones a base de quinua, demostró que los postres elaborados con este cereal tuvieron gran aceptación porque el total de los escolares encuestados eligieron como respuesta la opción "Me gusta mucho"²⁹. Dado que en ambas investigaciones las preparaciones a base de quinua demostraron ser aceptadas por los niños, este cereal sería una alternativa para incluir en la alimentación en etapa escolar.

CONCLUSIONES

Se elaboró un postre a base de quinua el cual resultó sensorialmente agradable para los niños y se clasificó como saludable según el análisis del Perfil Nutricional de la Agencia de Estándares Alimenticios del Reino Unido. En comparación con los postres del mercado, se destaca por aportar fibra alimentaria en su composición siendo que los demás postres no contienen fibra. Además de lo anterior, es relevante su menor aporte en grasas totales y grasas saturadas, y menor contenido de sodio que los postres promocionados para niños.

Una porción de este alimento aporta un contenido de fibra similar a dos naranjas y su porcentaje de adecuación de endulzantes no nutritivos, stevia y sucralosa es de 0,9 y 8% respectivamente para los niños censados.

Este producto resulta una alternativa versátil que permite incorporar fibra en la alimentación de los niños. A su vez, como parte de una alimentación saludable, ayudaría a prevenir y estar dentro del tratamiento de la diabetes, sobrepeso, obesidad y constipación. Cabe destacar además que, dados los ingredientes que lo componen, se espera que el alimento sea apto para celíacos.

REFERENCIAS

1. Graf BL, Poulev A, Kuhn P, Grace MH, Lila MA, Raskin I. Quinoa seeds leach phytoecdysteroids and other compounds with anti-diabetic properties. *Food Chem*; 2014; 163: 178-85.
2. Nowak V, Du J, Charrondièrre UR. Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Food Chem* 2016; 193: 47-54.
3. Food and Agriculture Organization (FAO). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial; 2011. Disponible en: www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/cultivo_quinoa_es.pdf.
4. Román FJL, Ruiz MSA, Espinosa MDB, et al. Efecto del consumo de quinua (*Chenopodium quinoa*) como coadyuvante en la intervención nutricional en sujetos prediabéticos. *Nutrición Hospitalaria* 2017; 34(5): 1163-1169.

5. Food and Agriculture Organization (FAO). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. ¿Qué es la quinua? Valor nutricional; 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/quinua-2013/what-is-quinua/nutritional-value/es/>.
6. Katz M. Cómo aprendemos a comer. Somos lo que comemos: verdades y mentiras de la alimentación, 1° Ed., Buenos Aires, Aguilar 2013; 29-50.
7. Gautero ME. Una elección con derecho. Énfasis alimentación 2014; 20(2): 20.
8. Winograd M, Ansola C. Frutas: un *snack* saludable. Énfasis alimentación 2011; 17(6): 70-72.
9. Lestingi ME. Pautas de alimentación en el niño preescolar, escolar y adolescente. Nutrición del niño sano. 1° Ed. Rosario, Corpus 2007; 147-54
10. Vergnaud AC, Norat T, Romanguero ND, et al. Fruit and vegetable consumption and prospective weight change in participants of the european prospective investigation into cancer and nutrition-physical activity, nutrition, alcohol, cessation of smoking, eating out of home, and obesity study. Am J Clin Nutr 2012; 95(1): 184-93.
11. Lui RH. Whole grain phytochemicals and health. J Cereal Sci 2007; 46: 207-219.
12. Cagnasso C, López L, Valencia M. Edulcorantes no nutritivos en bebidas sin alcohol: estimación de la ingesta diaria en niños y adolescentes. Arch Argent Pediatr 2007; 105(6): 517-521.
13. Herrera I. Los edulcorantes y su uso en niños. Gastrohosp 2011; 13(2): 110-112.
14. Medin R, Medin S. Alimentos: introducción técnica y seguridad. 1° Ed., Buenos Aires, Turística 2002; Cap 12: Aditivos alimentarios, 281-310; Cap 14: Cereales, 337-350.
15. Britos S, Saraví A, Vilella F. Buenas prácticas para una alimentación saludable de los argentinos. Evaluación de la calidad nutricional de alimentos. 1° Ed., Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires 2010; 31-40.
16. Ciappini MC. Introducción al análisis sensorial de alimentos. 1° Ed., Rosario, UCEL 2003; 11, Cap I: Definición y funciones. 11-14, Cap II: Atributos sensoriales y la forma en que se perciben. 17-26.
17. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis, (16th Edition), Horowitz, Washington DC, USA; 1995
18. Córdoba-Caro LG, Luego-Pérez LM, García-Preciado V. Adecuación nutricional de la ingesta de los estudiantes de secundaria de Badajoz. Nutr Hosp 2012; 27(4): 1065-1071.
19. King AC. Comportamiento y psicología del ser humano. En: American College of sports medicine. Manual de consulta para el control y la prescripción de ejercicio. 1° Ed., Barcelona, Paidotribo 2000; 433-93.
20. Organización Mundial de Salud (OMS). Patrones de crecimiento infantil; 2014. Disponible en: http://www.who.int/child-growth/standards/peso_para_edad/es/.
21. Código Alimentario Argentino (CAA); 2013. Capítulo XVII: Alimentos de régimen o dietéticos. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_XVII.pdf. Capítulo X: Alimentos azucarados. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_X.pdf. Capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_V.pdf.
22. Mazzei ME, Puchulu MR, Rochaix MA. Tabla de composición química de los alimentos. Contenido en fibra soluble, insoluble y total de los alimentos. Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (CENEXA). 2° Ed., La Plata 1995; 213-218.
23. Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI). Kioscos saludables; 2013. Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/Kioscos-Saludables.CESNI.pdf>.
24. Brac J, Aimaretti N, Walz F, Martinelli M. Ingesta alimentaria, actividad física y estado nutricional de niños de dos localidades de Santa Fe con distinto grado de urbanización. Diaeta 2014; 32(146): 06-13.
25. Roviroso A. Alimentación en los colegios: kioscos saludables. Énfasis Alimentación 2012; (1): 54-56.
26. Alba-Tamarit E, Gandía-Balaguer A, Olaso-González G, Vallada-Regalado E, Garzón-Farínós MF. Consumo de frutas, verduras y hortalizas en un grupo de niños valencianos de edad escolar. Nutrición Clin Diet Hosp 2012; 32(3): 64-71.
27. Kovalskys I, Indart Rougier P, Amigo MP, De Gregorio MJ, Rausch-Herscovici C, Karner M. Ingesta alimentaria y evaluación antropométrica en niños escolares de Buenos Aires. Arch Argent Pediatr 2013; 111(1): 9-14.
28. Brescia M, Salsamendi M, Lorda M, Ponzio N. El recreo: un momento saludable. Actualización en Nutrición 2012; 13(2): 100-06.
29. Orozco-Lema JN. Alternativas alimentarias en base a productos tradicionales para escolares del área de influencia del proyecto Runa Kawsay (tesis de grado). Chimborazo, Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de salud pública, Escuela de nutrición y dietética; 2009.