

ADICIÓN DE HARINA DE QUINOA EN UN PRODUCTO HORNEADO

Aguirre Pantoja, J., Becerra Alcantar, H.*., Castro Palafox, C., Delgado Villanueva J.V., León Gómez, O.D., Torres Zúñiga, B., Sosa Morales, M.E., Mares Mares, E., Da Motta Zanella, V.M.

Universidad de Guanajuato. Campus Irapuato-Salamanca. División de Ciencias de la Vida. Departamento de Alimentos. Carretera Irapuato-Silao Km 9, Ex-Hacienda El Copal, C.P. 36500, Irapuato. Gto. México. *beto_10fc@hotmail.com

RESUMEN:

El desarrollo de las barras a base de quínoa, se fundamenta en la necesidad de introducir al mercado un producto de cereales que nos aporte energía, calidad en su contenido nutricional y complemente la alimentación de los consumidores. La quínoa es un grano o pseudocereal con alto valor nutrimental, alto contenido de antioxidantes y contiene todos los aminoácidos esenciales, necesarios para la formación de proteínas. Nuestro trabajo se enfoca al área de desarrollo de nuevos productos. Para la elaboración del producto se recurre al batido de la mantequilla, sin dejar de batir se agrega el azúcar, los huevos, el clavo, la canela y el bicarbonato. Posteriormente se agrega la harina de quínoa, la leche, finalizando con la nuez y la granola. La mezcla es vertida en moldes previamente engrasados para hornear a 170°C por 40 min. Tres formulaciones fueron analizadas sensorialmente por 15 jueces no entrenados (estudiantes de 6to semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos), utilizando como herramienta una prueba afectiva con escala no estructurada. Se realizó un análisis sensorial con el objetivo de encontrar la mejor formulación en el atributo de sabor, resultando la que contiene 50% harina de quínoa cruda y 50% harina de quínoa tostada.

ABSTRACT:

The development of bars based on quinoa, obeys to the need to introduce in the market a cereal product that provides energy, high quality in nutrimental content and complete a good feeding of consumers. Quinoa is a grain or pseudo-cereal with high nutrimental value, high content of antioxidants and contains all the essential amino acids necessary for the formation of proteins. Our work focuses on the area of new product development. To prepare the product ingredients such as sugar, eggs, cloves, cinnamon and baking soda were added. Subsequently, quinoa flour, milk, nuts and granola were added. The mixture was poured into molds and baked at 170°C for 40 min. Three formulations were tested by 15 non-trained judges (students at 6th semester of Food Engineering program), using an unstructured scale test. Sensory analysis aims to find what is the best formulation based on flavor attribute. The chosen formulation included of 50% raw quinoa flour and 50% toasted quinoa flour.

Palabras clave:

Barras de cereal, quínoa, nutrientes.

Keyword:

Cereal bars, quinoa, nutrients.

Área: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

La quinua o quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es un pseudocereal con propiedades nutricionales importantes. La quínoa tiene un nivel promedio de proteína de 14,6%, valor mucho mayor a los valores de otros cereales como la avena, arroz, cebada, rico en aminoácidos esenciales como la histidina y lisina. El nivel promedio de lípidos está en 5,6%, rico en ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico, γ -linolénico y antioxidantes como el α -tocoferol y γ -tocoferol. También tiene un promedio de carbohidratos del 61%, almidón, además de algunos

minerales como el calcio, fósforo, hierro (Koziol M.J. 1992; Ahamed et al., 1998). Su ventaja competitiva y que la hace diferente de otros alimentos, es su elevado valor nutricional, que constituye el punto de partida para la elaboración de productos con valor agregado.

La quinoa posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasas y carbohidratos (fundamentalmente almidón). Entre los aminoácidos presentes en sus proteínas destacan la lisina (importante para el desarrollo del cerebro) y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio y fósforo y vitaminas, mientras que es pobre en grasas, complementando de este modo a otros cereales y/o legumbres (Brkic y García, 2013).

La calidad de proteínas de un alimento se mide por su contenido en aminoácidos. La quinoa destaca porque, a diferencia de los cereales y las legumbres, es un grano sin ningún aminoácido limitante. Es decir, la quinoa es uno de los pocos alimentos vegetales que posee en su composición todos los aminoácidos esenciales necesarios para la formación de nuevas proteínas, lo que se conoce como proteínas de alto valor biológico.

Por su alto contenido en fibra y su mayor aporte proteico respecto a los cereales, la quinoa tiene un bajo índice glucémico, lo que la vuelve ideal para personas con diabetes o que desean adelgazar comiendo sano. También es de gran ayuda para controlar los niveles de colesterol en sangre, ya que su fibra y sus lípidos insaturados favorecen el perfil lipídico en el organismo. La quinoa también contribuye a revertir el estreñimiento dado su alto contenido de fibra insoluble, y puede ser de gran utilidad en la dieta de personas vegetarianas, ya que posee una elevada proporción de proteínas y también, es buena fuente de hierro de origen vegetal (Blanco et al., 2004). Para el deportista puede ser un alimento muy valioso, semejante a la avena, dada la presencia de buenos minerales, de hidratos complejos y proteínas.

Claramente, la quinoa puede emplearse en todo tipo de dietas, es de mucha utilidad y puede ofrecer notables beneficios a la salud del organismo. Uno de los productos que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años son las llamadas barritas de cereal, que básicamente son masas moldeadas en forma de barra, con cereales de distintos tipos, en algunos casos con algún tratamiento previo como inflado, tostado etc. También incluyen semillas, trozos de fruta, miel chocolate, yogurt entre otros elementos. Existe una innumerable variedad de barritas de cereal, las hay de bajas calorías, glúcidos y grasas, enriquecidas en sabores, algunas ideadas para los gustos de adultos y otros de los jóvenes.

Químicamente hablando, los principales componentes de las barritas son, hidratos de carbono (almidón, azúcares como sacarosa, fructuosa y glucosa) y fibra alimentaria. Todos estos ingredientes aportan entre 100 y 150 calorías por cada 30 gramos. Una de las grandes ventajas de estas barritas es que permiten obtener calorías o energías extra con una ración pequeña sin necesidad de un gran esfuerzo digestivo, ideal para los deportistas que realizan actividades en las que hay un desgaste calórico agudo, causado por una actividad física intensa y que requiere rápidamente recupera los depósitos energéticos.

Sin embargo, una barra no ofrece el valor nutricional de los otros grupos de alimentos, como los lácteos, las carnes, las verduras y las frutas. Es importante tener presente que cada grupo de alimentos hace un aporte nutricional diferente para el organismo y que todos son fundamentales para un adecuado funcionamiento y una salud balanceada. Es importante mencionar que las barras son un complemento no una sustitución de alimentos. Se les puede usar como parte de un desayuno, merienda o colación, son fácilmente transportables, se pueden digerir con facilidad y no necesitan heladera.

En el presente trabajo se elaboró un producto horneado para implementar el uso de harina a base de quinoa como una alternativa para la creación de un nuevo producto panadero. Se realizó un análisis sensorial para determinar cuál era la mejor formulación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ingredientes para la barra

125 g de harina de quinoa, 90 g de hojuelas de avena, 100 g de azúcar, 15 g de bicarbonato de sodio, 120 g de mantequilla, 0.83 g de sal, 2 huevos, 33.3 g de nuez picada, 33.3 g de almendra picada, 33.3 g de arándanos, 2.5 g de canela en polvo, 1 pizca de clavo en polvo, 10 mL de esencia de vainilla, 200 ml leche y 1% de goma guar.

Proceso de elaboración

Las barras fueron elaboradas con el siguiente procedimiento: Pesar los ingredientes establecidos en la formulación, batir la mantequilla hasta que este cremosa, agregar el azúcar sin dejar de batir, los huevos, el clavo, la canela y el bicarbonato de sodio, en seguida se agrega la lecitina a la harina, la avena y se mezcla, después se agrega a la batidora, se agregan los arándanos, las nueces y las almendras, si está muy sólida la mezcla se agrega un poco de leche, se engrasan los moldes y se coloca la mezcla a cucharadas y se hornean a 170°C por 40 minutos en un horno de gas rotatorio directo (Bathammea, Hecho en México) en el taller de panificación ubicado en la Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca.

Análisis sensorial

Tres formulaciones diferentes para barras hechas a base de harina de quinoa fueron analizadas sensorialmente, enfocadas al atributo sabor por 15 jueces entrenados de 6to semestre de la carrera de ingeniería en alimentos, utilizando como herramienta una prueba afectiva escala no estructurada .

El análisis sensorial tiene como objetivo encontrar cual es la mejor formulación en el atributo sabor. Las siguientes formulaciones fueron proporcionadas a los jueces, codificadas con números aleatorios de 4 dígitos:

- 100% harina de quinoa cruda (3841).
- 50% harina de quinoa cruda y 50% harina de quinoa tostada (4322).
- 100% harina de quinoa tostada (5721).

Para obtener quinoa tostada, se sometió a un proceso de tostado por 7 minutos a flama baja en una cacerola de teflón sobre una estufa.

Los resultados del análisis sensorial fueron analizados con un análisis de varianza (ANOVA) y se utilizó la metodología de Tukey con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ para la diferenciación de medias. El valor crítico de Tukey es $w= 1.42235$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las barras de quinoa que se obtuvieron como producto final resultaron con una textura suave, color marrón, sabor característico aceptable para los jueces y un olor característicos a un producto de panificación.

Los resultados de la evaluación sensorial se presentan en la Tabla I, con calificaciones entre 0.78 y 8.43, que arrojó los resultados del análisis de varianza mostrados en la Tabla II.

Tabla I. Calificaciones emitidas por los quince jueces para las tres formulaciones diferentes.

JUEZ	3841	4322	5721
1	2.02	7.87	4.61
2	3.71	6.75	5.06
3	6.63	7.98	4.50
4	8.32	4.72	0.78
5	3.37	7.08	5.96
6	4.5	6.75	6.41
7	6.07	6.86	5.06
8	6.18	8.10	5.17
9	8.55	8.32	7.65
10	5.96	7.87	4.75
11	6.52	7.76	5.85
12	8.43	7.87	5.85
13	3.6	5.85	4.61
14	4.27	8.10	5.28
15	4.05	6.30	2.47

Tabla II. Análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 95%.

Parámetro	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F calculada	F de tablas
Tratamiento	42.452	2	21.226	8.26	0.0009
Error	107.937	42	2.56993		
Total	150.389	44	3.41793		

n= Numero de Observaciones: T=Tratamiento; r= Repeticiones por tratamiento.

Utilizando un diseño completamente al azar se determinó que existe efecto de tratamiento, dado que F calculada es mayor a F de tablas ($8.26 > 0.0009$), lo que indica que existe variabilidad en los tratamientos (formulación de harina de quínoa).

Al hacer la comparación de medias (Tabla III) se observa que la media que presenta diferencia significativa y causa la variabilidad en la experimentación es la media de la formulación 2.

Tabla III. Diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, donde: NS= No significativa. * = Diferencia significativa. **= Diferencia altamente significativa.

Media de tratamiento	2	3
1	1.73*	0.54 ^{NS}
2		2.27*

Tabla IV. Análisis de varianza y comparación múltiple de medias.

Código (Formulación)	Evaluación Sensorial Sabor (Media de tratamiento)
3841	5.47 ^{NS}
4322	7.21*
5721	4.93 ^{NS}

Para comprobar esto, se decidió realizar una prueba de comparación múltiple de medias (Método Tukey) con un nivel de confianza del 95%, se determinó que la formulación de 50% de harina de quínoa cruda y 50% de harina de quínoa tostada presentó la mayor diferencia significativa y el mayor promedio de calificación otorgada por los jueces, en comparación con las demás formulaciones, lo cual se puede considerar como la mejor formulación de las 3, y esta barra de quínoa sería la que se podría dar a conocer en el mercado. Por lo tanto la mejor formulación en el atributo de sabor de acuerdo a la evaluación sensorial (Tabla IV) es la Formulación 2.

CONCLUSIONES

Se desarrollaron barras con harina de quínoa, la formulación mejor evaluada fue la que contiene 50% harina de quínoa cruda y 50% harina de quínoa tostada, por tener la mayor calificación y causar la variabilidad. Otra cosa que estamos dando a conocer en este trabajo es que mediante un análisis estadístico se puede llegar a tomar una importante decisión, en cuanto a una formulación u otro factor que se llegara a presentar al momento de desarrollar un nuevo producto.

BIBLIOGRAFÍA

Ahamed N. T., Singhal R. S., Kulkarni P. R. y Pal M., *A lesser-known grain, Chenopodium quinoa: Review of the chemical composition of its edible parts*. Food and Nutritional Bulletin, 19, pp. 61-71, 1998

Brkic M, García A. 2013 Un cultivo ancestral para apuntalar el futuro. Alimentos Argentinos 14-15.

Blanco Blasco, T., Brkic M., García A., “Evaluación de la composición nutricional de la quinua (*Chenopodium quinoa willd*) procedente de los departamentos de Junín, Puno, Apurímac, Cusco y Ancash”. 2004.

Kosiol M. J., *Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)*. Journal of Food Composition and Analysis, 5, pp. 35-68, 1992.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO Stats (<http://faostat.fao.org>)