

Sustitución parcial de la harina de trigo (*Triticum aestivum*) por las harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa Wild*); cañihua (*Chenopodium pallidicaule*); y chía (*Salvia hispanica L.*) en la elaboración de pan Chuta.

Partial replacement of wheat flour (*Triticum aestivum*) by quinoa flours (*Chenopodium Quinoa Wild*); cañihua (*Chenopodium pallidicaule*); and chia (*Salvia hispanica L.*) in breadmaking Chuta

Apaza Morocco, Bety Daysi; Hayqui Betancur, Haydee; Sumire Qqenta, Daniel

E. P. Ingeniería de Alimentos
Universidad Peruana Unión - Juliaca

Recibido 15 de agosto del 2014 - Aceptado 14 de abril del 2015

Resumen

Uno de los problemas en la región de Puno en la actualidad es la desnutrición infantil, esto se debe al bajo consumo de alimentos ricos en proteínas y otros nutrientes, además, existe un bajo consumo de cultivos andinos que son una fuente rica de proteínas y aminoácidos esenciales para la salud del niño. El objetivo de este trabajo de investigación es realizar un pan chuta tradicional de alta demanda con sustitución parcial de quinua y cañihua incrementando la fuente de proteínas, fibra, etc. El diseño de investigación es experimental. En el análisis de los datos se utilizó el software Statística 7.0 con el diseño Taguchi con lo cual se generó 4 tratamientos previos. Para obtener los resultados óptimos de las propiedades organolépticas se realizó una evaluación sensorial para determinar el tratamiento óptimo donde se evaluaron el sabor, color, olor, textura, y apariencia general. En cuanto a la apariencia general el óptimo fue el tratamiento 1 con 17% de quinua 23% de cañihua y un tiempo de 40 min en el primer fermento y 55 min para el segundo fermento. Al realizar un análisis proximal del producto final se determinó que el pan aporta un promedio de 30 g de proteína, 8.89 g de grasa, carbohidratos 14.92, fibra 5.51 y energía 380 kcal por cada 100 g de pan, lo cual supera a las cantidades que aporta un pan chuta tradicional.

Palabras clave: Pan chuta, quinua, cañihua, chía.

Abstract

Today, one of the problems in the region of Puno is child malnutrition, this is due to low consumption of foods rich in protein and other nutrients, in addition, a low-Andean crops that are a rich source of protein and amino acids essential to the health of the child. The aim of this research is to make a traditional bread chuta high demand with partial substitution of quinoa and increased cañihua source of protein, fiber, etc. The research design is experimental. Statística 7.0 software was used with the Taguchi design with four pretreatments that was generated in the data analysis. For optimal results of the organoleptic properties, sensory evaluation was performed to determine the optimal treatment where the taste, color, smell, texture and overall appearance were evaluated. As to the overall appearance was optimal treatment 1 with quinoa (17%), cañihua (23%) and a time of 40 min in the first ferment and 55 min for the second fermentation. When performing a proximate analysis of the final product it was determined that bread contributes an average of 30 g protein, 8.89 g fat, carbohydrates 14.92, fiber 5.51 and energy 380 kcal per 100 g of bread, which exceeds the amounts It provides traditional bread chuta.

Keywords: Bread chuta, quinoa, cañihua, chia.

1. Introducción

La quinua es uno de los granos andinos que juega un papel importante en la alimentación ya que es un alimento principal como fuente de proteína (Tapia et al., 1979, p 47). Además, Mujica y Jacobsen recomiendan en la alimentación humana a la quinua, en el desayuno de los niños como producto balanceado. La quinua posee aminoácidos sumamente esenciales que ayudan en gran manera al desarrollo del ser humano. También la cañihua es útil como alimento y medicina. Tienen un buen volumen de fibra dietética y propiedades restauradoras del sistema inmunológico, constituyéndose en una alternativa para rehabilitar niños desnutridos (IPGRI, citado por Choque (Callata, 2007).

Se sabe que la chía es un agente espesante (Alan, 2007). Se cree que la unidad estructural de la goma de chía es un tetrasacárido constituido por residuos del 4-O-metil- α -Dglucopiranosil, ramificados en O-2 de algún residuo β -D xilopiranosil en la cadena principal que consiste de unidades de (1.4)- β -D-xilopiranosil-(1.4)- α -D-glucopiranosil (1.4) β - D - xilopiranosil. El pan chuta es un típico pan cusqueño, muy delicioso. Además de esto es uno de los 10 panes más consumidos en el Perú.

Por lo tanto, el presente trabajo tuvo por objetivo sustituir parcialmente la harina de trigo (*triticum aestivum*) por las harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa Will*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*); y chía (*Salvia hispanica L.*) en la elaboración del pan Chuta.

2. Método

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca, en los laboratorios de química y tecnología de alimentos (CITAL). Para la elaboración del pan chuta con cultivos andinos, se utilizó como materias primas las harinas de quinua, cañihua, quinua y chía, también insumos secundarios como el azúcar, gluten, canela molida, sal, anís, levadura y agua. El método estadístico que se aplicó fue el método Taguchi que dio como resultado 3 variables que son la cantidad de cañihua y quinua (23:17% - 17% : 23%) con tiempos de fermento I (40 – 50min) y tiempos de fermento II (55 – 65min) 1. La metodología experimental fue el método masa esponja que se realiza en dos procesos: primero el mezclado de los insumos en seco, luego la adición de agua, levadura y gluten. En seguida se

procede al amasado por 5 minutos; una vez trabajada la masa, es trasladada a la cámara de fermentación. En este caso los tiempos de fermento I son de (40 – 50 min), efectuada la fermentación, esta masa esponja pasa al segundo amasado, en esta parte del proceso se adiciona la harina de trigo restante y es trabajada hasta obtener una masa en punto liga, una vez preparada dicha masa, se procede a lo que es el boleado y laminado, el laminado debe concluir en forma redonda, con 2-3cm de volumen, luego pasa directamente al horneado para la cocción a una temperatura de 210-220°C por un tiempo de 20-30 minutos.

3. Resultados

En el presente trabajo de investigación se realizó una evaluación sensorial por escala hedónica a jueces entrenados que evaluaron las propiedades organolépticas como: sabor, color, olor, textura y apariencia general del producto final.

Para la aplicación del diseño se usó el programa Statistic 7.0. El diseño aplicado fue Taguchi, se usó dos variables, porcentaje de adición de quinua - cañihua, tiempos de fermento I y tiempos de fermento II, lo que generó 4 tratamientos, según se detalla a continuación:

Tabla 1

Tratamientos del estudio – variables independientes

Variables independientes	1	2
cañihua :quinua ^a	23:17	23:17
I fermentado	40 min	50 min
II fermentado	55 min	65 min

^a la sustitución fue del 40% de la mezcla quinua y cañihua

Tabla 2

Formulación para la realización del proyecto

% de quinua y cañihua	fermento I	fermento II
1	1	1
1	2	2
2	1	2
2	2	1

La sustitución en la formulación es del 40% en ambos casos, pero en la mezcla binaria (quinua y cañihua) el porcentaje de cañihua mínimo es 17% (23% de quinua) y el porcentaje máximo de cañihua 23% (17% de quinua).

De las propiedades organolépticas que se evaluaron en el pan chuta, las más óptimas fueron la textura y la apariencia general. A continuación se muestran los gráficos y resultados finales de la aceptación del producto después de haber realizado la evaluación sensorial.

3.1. Textura

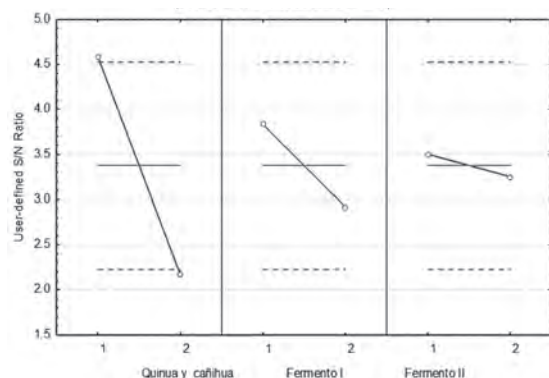


Figura 1. Gráfico de los resultados de aceptabilidad en cuanto a la textura

Según el análisis de varianza las variables que están influyendo son: proporción de quinua, cañihua, y I Fermentado sin embargo la variable II fermentado no influye en cuanto a la textura. En relación a los parámetros recomendados para el proceso Podemos afirmar que los parámetros que en la variable quinua y cañihua, el valor recomendado es 23% de cañihua y 17% de quinua; el tiempo de la primera fermentación es de 40 minutos; y para la segunda fermentación es de 55 minutos.

3.2. Apariencia General

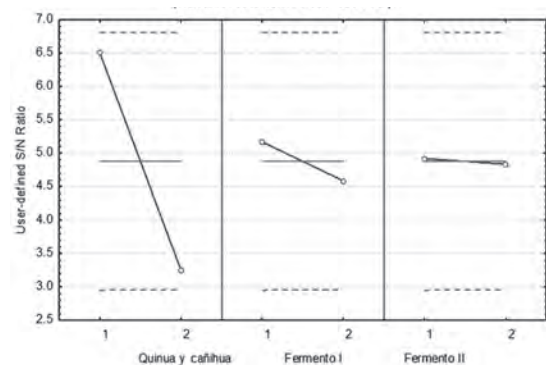


Figura 2. Gráfico de los resultados de aceptabilidad en cuanto a la apariencia

Al analizar las diferentes variables de porcentaje de adición de quinua-cañihua y tiempo de fermento, a través del diseño estadístico de taguchi, se obtuvo que la variable que influye es el porcentaje de adición, mas no el tiempo de fermento, como se observa en la figura 2. El tratamiento más aceptable fue el tratamiento 1, con 23% de cañihua, 17 % de quinua y 40 minutos de la primera fermentación y 55 minutos de la segunda fermentación.

3.3. Determinación del valor nutricional del producto final

El análisis del valor nutricional se realizó por teoría. Por referencias se encontró, cuanto de nutrientes, por cada 100 g, aporta la quinua, cañihua, chía y trigo, de los cuales, por cálculos, se determinó qué cantidad de nutrientes aporta cada uno. A continuación se observa la fórmula para determinar la cantidad de nutrientes que puede aportar cada ingrediente.

$$\text{Cantidad. de nutrientes. que aporta el alimento} \times \text{cantidad. de insumo que se está usando}/100$$

El promedio de la cantidad de nutrientes que aporta este pan chuta que se elaboró se presenta en la tabla 3.

Tabla 3 Promedio de cantidad de nutrientes que aporta el pan chuta con cultivos andinos

Cantidad de nutrientes que aporta por cada 100 g		
Análisis	Cantidad	Promedio
Energía	438.1 kcal	380 kcal
Proteína	36.85 g	30 g
Grasa	13.89 g	8.89 g
Carbohidratos	20.92 g	14.92 g
Fibra	11.51 g	8.51 g

En la tabla 4 se presenta la comparación del valor nutricional del pan chuta con el pan integral, donde se observa que el pan chuta contiene más nutrientes que el pan integral, pero ahora al realizar una comparación del pan chuta tradicional y el pan chuta con sustitución parcial de la harina de trigo y cañihua, se observa que el pan chuta con sustitución parcial de harina de quinua y cañihua, presenta un contenido promedio de nutrientes más altos.

Tabla 4
Comparación del valor nutricional del pan chuta y el pan integral

Análisis	Cantidad	
	Pan chuta	Pan integral
Proteína	9.5 g	9.1 g
Grasas	11.1 g	9 g
Humedad	16.30%	24.30%
Cenizas	0.80%	2.20%
Carbohidratos	62.3 g	55.5 g
Hierro	4.71 mg	5.16 mg
Riboflavina	0.39 mg	0.40 mg
Energía	388 kcal	340 kcal

Según la OMS la nutrición de los niños es sumamente importante, y la cantidad de nutrientes que un niño de 5 – 14 años necesita son: proteínas 1.35 g/kg/día de acuerdo a su peso (FAO, 2010), si por ejemplo se quiere saber cuánto de proteínas necesita un niño de 5 años que pesa 18 -20 kg, entonces se puede decir que este niño necesitaría 24.3 g – 27 g de proteínas. En el presente trabajo, se determinó el promedio de la cantidad de nutrientes que este pan chuta aporta, lo cual por cada 100 g de pan, el contenido de nutrientes son: proteínas 30 gr, carbohidratos 14.92, lípidos 8.89, energía 380 kcal, y fibra 8.51 g Realizando una comparación de la cantidad de proteína que necesita un niño, con la cantidad de nutrientes que aporta nuestro pan, se observa que nuestro pan aporta una cantidad de 30 g de proteínas por cada 100 g, es decir nuestro pan es rico en proteínas. Por otra parte, según la FAO la cantidad de energía que un niño de 5 – 14 años necesita es: 1.810 – 2.150 kcal/día, y la cantidad de calorías que aporta un pan chuta tradicional es 62.3 kcal pero si se realiza una comparación de la cantidad de energía que aporta un pan chuta que contiene quinua, cañihua y chíá, se ve que el pan que contiene quinua, cañihua y chíá aporta más energía que un pan tradicional. Ahora en cuanto a la fibra la cantidad que recomienda la American Health Foundation (AHF) citado por; (Olagnero et al, 2007) es una ingestión diaria de 5 – 10 g de fibra, para niños de 3 – 20 años de edad. La cantidad de fibra que un pan chuta con granos andinos aporta es un promedio de 8.51 g por cada 100 g se puede decir que el pan chuta con granos andinos está dentro del rango de ingesta que recomienda la (AHF).

4. Conclusión

El tratamiento más óptimo al evaluar las variables dependientes en cuanto a la textura y apariencia general fue el tratamiento 1, con un tiempo de fermento I a 40

minutos y con un tiempo de fermento II a 55 minutos, en cuanto a la cantidad de quinua y cañihua más aun en el sabor según el análisis de varianza se ve que si hay significancia, en la textura no hay mucha significancia por lo que se recomienda que se trabaje con una sustitución más de 23% de cañihua y 17% de quinua.

Los resultados en cuanto al valor nutricional que aporta en promedio el pan chuta con quinua, cañihua y chíá por cada 100 g es; proteínas 30 g, carbohidratos 14.92, lípidos 8.89, energía 380kcal, y fibra 8.51 g. Realizando una comparación de la cantidad de proteínas que necesita un niño de 5 a 14 años según la FAO, se ve que este pan supera la cantidad de nutrientes que normalmente necesita un niño de 5 -14 años.

Agradecimientos

Agradecer en primer lugar a nuestro Dios por darnos la sabiduría e inteligencia para que este trabajo sea realizado, en segundo lugar a nuestros padres por su apoyo incondicional y a nuestros docentes por impartirnos el conocimiento necesario para lograr los objetivos del trabajo.

Referencias

- Alan, V. (2007). [www.scielo.org.ve. Recuperado http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000100011&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.ve/Recuperadohttp://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000100011&script=sci_arttext)
- Álvarez Z, Tusa E. (2009). *Elaboración de pan dulce precocido enriquecido con harina de quinua*. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial). Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte.
- Cancela, R. G. (2009). Los diez panes mas consumidos en el Perú. Panera forma e informa, 21.
- Eyerza, R. (2007). *Effect of dietary alpha-linoleic fatty acid derived from chia when fed as ground, whole seed and oil on lipid content and fatty acid composition of rat plasma*. España: Nutr Metab.
- FAO. (2010). *Necesidades nutricionales*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s03.pdf>
- Flores, L. A. (2012). *El club del pan*. Recuperado de <http://www.elclubdelpan.com/es/mundo-del-pan/panes/pan-chuta>
- Gago, R. (2009). *Cusco y los panes milenarios*. Panera forma e informa, 21-23.

- Gottau, G. (2013). *¿Qué sucede si falta omega 3 en mi dieta?* Recuperado de <http://www.vitonica.com/grasas/que-sucede-si-falta-omega-3-en-mi-dieta>
- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Evaluación sensorial, 14.
- Jacobsen, M. y. (2003). La importancia de los cultivos andinos. 13 (36) 14-24 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/705/70503603.pdf>
- Jiménez F, Gómez C. (2005). *Evaluación Nutricional de galletas enriquecidas con diferentes niveles de Harina de Pescado*. (Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en Nutrición. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Josefina, F. (2012). *Chía (Salvia hispanica L.): Aspectos Nutricionales. Aportes a una dieta saludable*. Ponencia presentada en la 1ª Jornada Técnica de Chía. Instituto de Tecnología Agropecuaria, Salta Argentina.
- Laqui C. (2005). *Evaluación del efecto de la temperatura y el tiempo, durante la obtención de pan precocido*. (Tesis para optar el título de: Ingeniero Agroindustrial). Facultad de Ciencia Agrarias, Universidad Nacional del Altiplano.
- Leon, A. E., & M. Rosell, C. (2007). *De tales harinas tales panes*. Argentina, Córdoba.
- Lira Cetello, J. (2013). MIDIS: *Se requieren S/6000 millones para reducir la desnutrición crónica*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/se-requieren-s-6000-millones-reducir-desnutricion-cronica-2080953>
- Mamani, R. (1994). *Efecto de la densidad de siembra en cuatro variedades*. Bolivia.
- Salud y Medicinas (2014). *Desnutrición, deficiencia de nutrientes*. Recuperado de <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/nutricion/temas-relacionados/desnutricion.html>
- Morales, M. (2014). *Manual de panadería*. Recuperado http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/Documentos_Digitales/600/640/38435.pdf
- Mujica, A. et al, (2006). Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países andinos. Lima.
- ABC.es (2013). *Los beneficios para la salud de las semillas de chía*. Recuperado de <http://www.abc.es/sociedad/20131203/abci-beneficios-salud-semillas-chia-201312021912.html>
- Olagnero, G. et al. (2007). Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. DIAETA, 25 (101) 21-22. Recuperado de http://www.fimed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales_fibra.pdf
- Repo-Carrasco R. et al Ed. (2006). *Cultivos Andinos*. En León, A. & Rossel, C. *De tales harinas tales panes*, 243-294. Argentina, Córdoba: Báez Impresiones.
- S., M. (1999). *Bakery Technology and Engineering*. USA: Matz.
- Salcines F., M. (2009). Cadena Agroalimentaria de la Quinua y la Maca Peruana y su comercialización en el mercado Español. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de http://oa.upm.es/3085/1/FERNANDO_SALCINES_MINAYA.pdf
- Santivañez, T. et al (2011). *La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Lima.
- De la Horra A., Seghezzo M., Molfese E. Ribotta, P. & León A. (2012). Indicadores de calidad de las harinas de trigo: índice de calidad industrial y su relación con ensayos predictivos. *Agriscientia*. 29 (2): 81-89. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/3886/3722>
- Stanley P, & Linda S. (2002). *Fabricación de pan*. Zaragoza, España: Ed.Acriba S.A.
- Tejero, F. (2005). *Asesoría técnica en panificación*. Recuperado de http://www.franciscotejero.com/tecnica/mejorantes/mejorantes_en_masas.htm
- Torrez, M., Guzman, A.& Carbajal R. (2002). *Valor nutricional de diez variedades de quinua (Chenopodium quinoa willd) del altiplano boliviano*. 10, 55-59. Biofarvo. Recuperado de <http://www.ops.org.bo/textocompleto/rnbiofa20021010.pdf>