

# INVESTIGACIONES Y AVANCES EN NUTRICION Y SALUD DE LOS ALIMENTOS



## **DESARROLLO DE COPOS DULCES A BASE DE HARINA INTEGRAL DE QUÍNOA (*CHENOPODIUM QUÍNOA* WILLD), LIBRES DE GLUTEN**

**Cuello J.R.<sup>1</sup>, de Lima Argüello P.B.<sup>1</sup>, Seuchuc M.L.<sup>1</sup>, Cervilla N.S.<sup>2</sup>, Calandri E.L.<sup>2,3</sup>**

1. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Córdoba Capital, Argentina.

2. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), FCEFyN, UNC. Córdoba Capital, Argentina.

3. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC), UNC. Córdoba Capital, Argentina.

[delima.arguello@gmail.com](mailto:delima.arguello@gmail.com)

**Resumen:** Se propuso aquí lograr una formulación que aportara a los copos dulces (CD) mayor valor nutritivo y buena aceptación por parte de los consumidores. Se recurrió a un diseño experimental según el método de Taguchi. Los factores evaluados fueron: fécula de mandioca, harina de arroz, tiempo de cocción y CaCO<sub>3</sub>. Harina integral de quínoa (HIQ), azúcar y goma xántica se mantuvieron constantes. Como parámetro de salida se recurrió a mediciones de textura de los copos, evaluándose la tortuosidad de las curvas de fuerza de compresión vs tiempo. Tres de los nueve ensayos presentaron las mayores tortuosidades y fuerzas de compresión máxima y correspondieron a las siguientes formulaciones: M3: 40% de fécula de mandioca, 40% de harina integral de quínoa y 8% de CaCO<sub>3</sub>; M5: 22% de harina de arroz, 22% de fécula de mandioca y 44% de HIQ; M7: 42% harina de arroz, 42% de HIQ y 4% de CaCO<sub>3</sub>. La composición

química de los copos dulces fue similar a los copos de maíz tradicionales, aunque de mejor calidad proteica debido a HIQ. La aceptabilidad de los CD fue menor al 50%; posiblemente porque presentaron mayores fuerzas de compresión que los copos tradicionales, elaborados con maíz.

**Palabras claves:** harina integral de quínoa, copos dulces, libre de gluten.

**Abstract:** Our purpose was to achieve a formulation for sweet flakes (CD) with more nutritive value and good acceptance by consumers. A Taguchi experimental design was adopted. The factors evaluated were: cassava starch, rice flour, cooking time and CaCO<sub>3</sub>. Quinoa grain flour (HIQ), sugar and xanthan gum were kept constant. As output parameters, texture measurements of flakes were used, through evaluating the tortuosity from curves of compressive-force vs time. Three of the nine trials showed the highest tortuosity and compression forces and corresponded to the following formulations: M3: 40% of manioc starch, 40% quinoa flour and 8% CaCO<sub>3</sub>; M5: 22% rice flour, 22% of manioc starch and 44% of HIQ; M7: 42% rice flour, 42% of HIQ and 4% CaCO<sub>3</sub>. The chemical composition of CD was similar to the traditional corn flakes, although with better protein quality due to the incorporated HIQ. Acceptability of CD flakes was less than 50%; possibly because they had higher compressive forces than traditional flakes, made from corn.

**Keywords:** whole quinoa flour, sweet flakes, gluten-free.

# INTRODUCCIÓN

La quínoa (*Chenopodium quínoa* Willd) es un grano alimenticio que se cultiva ampliamente en la región andina (Tapia 2007); es conocida por su versatilidad y adaptabilidad a condiciones climáticas adversas (National Research Council 1989), su resistencia ante la sequía y la salinidad (Tapia 2007) y su bajo coste de producción (León y Rosell. 2007). En nuestro país, su cultivo se localiza en la región del Noroeste Argentino (NOA) (FAO 2013).

Se la denomina pseudocereal, debido a que sus granos son ricos en materia harinosa (Programa Nacional de Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación) y libres de gluten, que hace de la quínoa un alimento apto para personas con enfermedad celíaca, Vega-Galvez *et al.* (2010). Respecto a la composición química, el contenido de proteína en la quínoa se encuentra entre 13,81 y 21,9%; dependiendo de la variedad, y en cuanto a los aminoácidos esenciales, el balance es superior al trigo, cebada y soja y semejante a la proteína de la leche (FAO 2011). El contenido de aceite en el grano es relativamente alto, cerca del 6% y con alta proporción de ácidos grasos insaturados (León y Rosell 2007) del tipo  $\omega 3$  y  $\omega 6$  (FAO 2011). El alto contenido de carbohidratos (66 %), hace que la quínoa tenga un elevado aporte energético (Mujica 2001).

La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente a las proteínas del gluten, afección que se manifiesta a través de una atrofia severa de la mucosa del intestino delgado superior. Esto produce un defecto en la utilización de nutrientes a nivel del tracto digestivo (Polanco Allué 2004). En

la República Argentina, la tasa de prevalencia es 0,72 por 1000 (De Rosa 1993). Es bien conocido que el grano de quínoa no posee proteínas del gluten (gliadinas, secalinas, hordeínas y, posiblemente, aveninas).

En nuestro país se ha verificado una demanda creciente y sostenida de los denominados cereales para el desayuno, dentro de los cuales se ubican los copos dulces (Lezcano 2010). Según el Código Alimentario Argentino (CAA), se denomina "cereales en copos (Flakes)" a aquellos preparados con granos limpios, liberados de su tegumento por medios mecánicos o por tratamiento alcalino, cocinados con la adición, o no, de extracto de malta, jarabe de sacarosa o dextrosa y sal, secados, aplastados y tostados (Código Alimentario Argentino 2013). Szczesniak (1971) reportó que para determinados alimentos la textura fue más importante que el flavor en la elección del consumidor. Esto es especialmente importante en alimentos de sabores suaves como el arroz, o de características crujientes o crocantes como los cereales de desayuno o cereales en copos (Szczesniak 1990)

Nuestro proyecto consistió en la elaboración de copos dulces a base de harina integral de quínoa, con sabor y textura agradables al paladar y libres de gluten.

## MATERIALES Y MÉTODOS

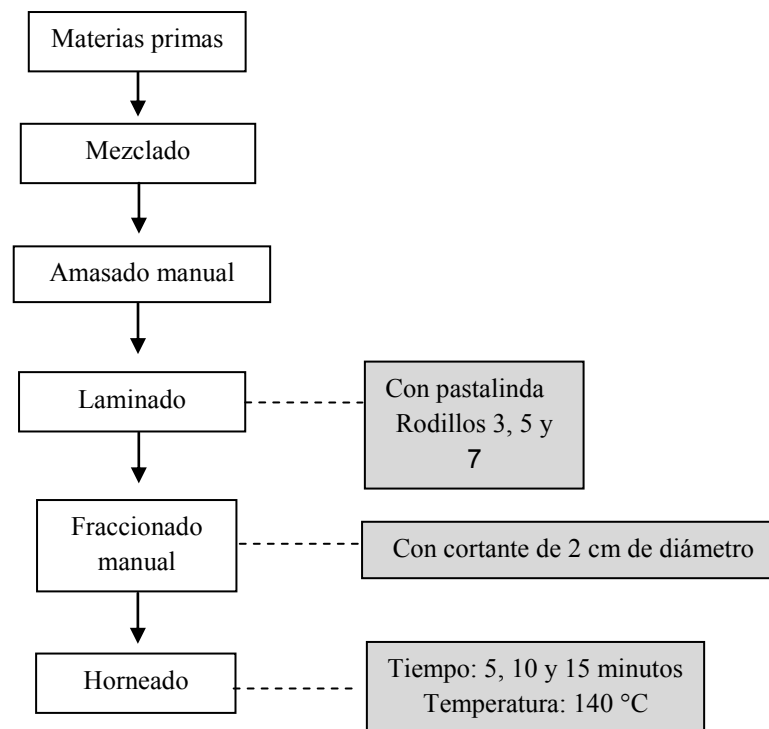
### Obtención de la harina integral de quínoa

Los granos de quínoa fueron tamizados en tamiz vibratorio "Zonitest" y el lavado de las semillas se realizó por flujo continuo de agua, ambos procesos fueron ejecutados siguiendo la metodología descrita por Cervilla y col. 2011.

Posterior al lavado, y a los efectos de reducir el contenido de humedad de la semilla, se realizó el secado de las mismas en un lecho fluidizado marca "Sherwood Scientific". Luego para la obtención de la harina integral se utilizó el molino de martillo Fritsch, que muele por impacto, opera con una frecuencia de 50 Hz y una potencia 1590 W. Las piezas internas del molino son de acero inoxidable. Se empleó una malla de 0,25 mm.

### Elaboración de los copos dulces

Los ensayos realizados para obtener los copos dulces se efectuaron de acuerdo al esquema presentado (**Figura 1**). Posterior a la mezcla de los ingredientes secos, se añadió la cantidad de agua necesaria hasta alcanzar una masa de textura homogénea y no pegajosa, que permitiera su manipulación. Se empleó una máquina elaboradora de pastas marca "Pastalinda"; la masa se introdujo entre los rodillos de laminado, inicialmente en posición 3 de apertura. La lámina así obtenida se pasó otras dos veces más, estrechando la apertura de los rodillos a 5 y 7, sucesivamente. Se colocó la lámina en una placa y se procedió a fraccionar la masa con un cortante. Una vez alcanzada la temperatura de cocción deseada (140°C) se ubicó la placa en horno por convección eléctrica marca "Pauna" y transcurrido el tiempo establecido para cada muestra (5, 10 y 15 min.) fueron retiradas.



**Figura 1:** Elaboración de copos.

## Metodología Taguchi

De las variables intervinientes se mantuvieron constantes la harina integral de quínoa, el azúcar y la goma xántica, quedando como factores: harina de arroz, fécula de mandioca, tiempo de cocción y carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>). La matriz de diseño quedó conformada como se muestra en la **Tabla 1** y a partir de ésta surgieron las formulaciones para cada muestra (**Tabla 2**).

**Tabla 1:** matriz de diseño.

Nivel	FACTORES			
	Harina de arroz(g)	Fécula de mandioca(g)	Tiempo de cocción (min)	CaCO <sub>3</sub> (g)
1	0	0	5	0
2	30	30	10	6,25
3	60	60	15	12,5

**Tabla 2:** Formulaciones CD

Ensayo	H. Quínoa(g)	H. Arroz(g)	F. Mandioca(g)	Azúcar (g)	Goma Xántica(g)	CaCO <sub>3</sub> (g)	Tiempo de Cocción(min)
1	180	-	-	25,7	0,45	-	5
2	98,97	-	49,49	20,65	0,44	10,3	10
3	72	-	72	20,59	0,44	15	15
4	93,38	46,7	-	20,03	0,43	19,45	10
5	78,55	39,27	39,27	22,46	0,45	-	15
6	60,63	30,31	60,63	21,67	0,44	6,32	5
7	75,12	75,12	-	21,48	0,45	7,82	15
8	58,66	58,66	29,33	20,97	0,45	12,22	5
9	52,36	52,36	52,36	22,46	0,45	-	10

## Determinaciones

Proteínas: según el Método Oficial de Análisis de AOAC 1999. Se empleó un digestor de seis posiciones, marca Büchi® modelo K-424 y un destilador semiautomático de la misma marca, modelo K-350;

Lípidos: por el método de extracción con Soxhlet utilizando n-hexano como solvente, según la técnica reportada por la AOAC 1999.

Humedad: por método indirecto; las pruebas se realizaron por triplicado, de acuerdo a AOAC International 1999.

Cenizas: por calcinación en mufla Indet 273 a 600 °C, de acuerdo con AOAC 1999.

Carbohidratos: por diferencia, utilizando la ecuación  $100 - [\% \text{ humedad} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ cenizas} + \% \text{ lípidos}]$ .

Valor energético: en base a los resultados de las determinaciones anteriores y aplicando los factores de conversión para cada uno de los macronutrientes (ANMAT).

Textura: se utilizó un Texturómetro marca INSTRON modelo 3342. Los gráficos obtenidos fueron procesados utilizando el software ImageJ, el cual permite determinar mediante un algoritmo matemático la tortuosidad de cada una de las curvas, se trata de un número adimensional, proporcional a la cantidad de quiebres que cada curva presentan. Las muestras que presentaron valores de tortuosidad similares, fueron las seleccionadas para ser comparadas con los copos de maíz tradicionales (CM) que se encuentran en el mercado.

Color: Se midieron los parámetros L\*a\*b\* con un espectrofotómetro KONICA MINOLTA CM-600 d en el modo SCI.

## Análisis sensorial

Aceptabilidad: para determinar el grado de aceptabilidad de los CD se procedió a evaluar los siguientes caracteres organolépticos: color, sabor, aroma y textura, este último medido a través de los parámetros dureza, primer mordida y masticabilidad.

La prueba fue realizada por 69 jueces no entrenados de ambos sexos en la sala de valoración sensorial del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), el cual cuenta con boxes individuales, acondicionados para el desarrollo de tal actividad.

El instrumento que se empleó para recolectar la opinión de cada degustador fue un formulario previamente confeccionado, el cual incluía el consentimiento informado que legitimó la participación de los encuestados en la investigación.

Para el procesamiento de los datos, se tuvieron en cuenta factores de ponderación (**Tabla 3**), los cuales fueron asignados de acuerdo a la relevancia de cada atributo en relación con la aceptación de los CD. La muestra se consideró aceptada, por cada encuestado, cuando la suma de todos los atributos fue mayor o igual a 20 puntos. Luego se cuantificó cuántos de estos jueces aceptaron el producto, si superaba el 50% tenían aceptación general.

**Tabla 3:** Factores de ponderación.

Atributo	Factor de ponderación
Color	3
Aroma	2
Sabor	5
Dureza	5
Primera mordida	2
Masticabilidad	3

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La **Tabla 4** muestra los valores de humedad final de los copos dulces. Se observó una disminución conforme aumentó el tiempo de horneado. Nath (2006), quien trabajó en snacks de papa y soja listos para comer, determinó que la temperatura y el tiempo de cocción son los parámetros más relevantes que afectan el contenido de humedad del producto. Si bien se encontraron diferencias significativas entre las muestras con 5 minutos de cocción (**Tabla 4**), estas se relacionaron con el contenido inicial de agua en las masas.

La fuerza de compresión máxima (FCM) alcanzada fue menor en aquellas muestras cuyos contenidos de humedad eran elevados (muestras 1, 6 y 8, **Tabla 4**); estos copos resultaron demasiado blandos y se doblaban durante la medición, sin quebrarse. Por el contrario, al evaluarse el efecto de la humedad sobre la tortuosidad (TT) de los copos dulces, se observó que las muestras con humedades menores al 3,5% arrojaron los mayores valores de TT, algo similar a lo encontrado en un estudio sobre snacks listos para comer,

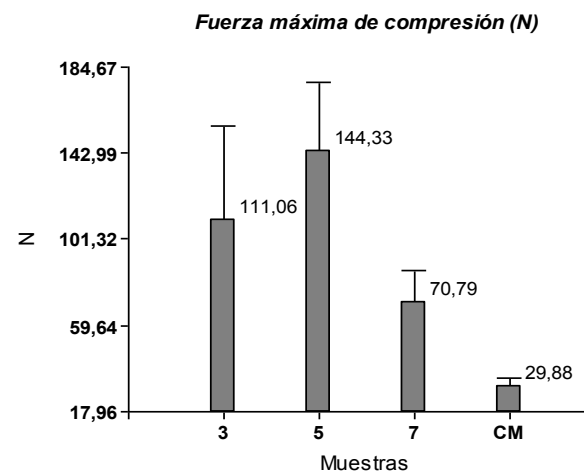
donde se observó que valores de humedad superiores al contenido crítico establecido (4%) afectaban notablemente la textura de los snacks y por ende, su aceptabilidad por parte de los consumidores (Pritam Mazumder 2005).

**Tabla 4:** Tiempo de horneado, porcentaje de humedad, fuerza de compresión máxima (FCM) y valores de tortuosidad (TT) según muestras.

Muestra	Humedad (%)	FCM (N)	TT	Tiempo de horneado (min.)
1	13,49 <sup>c</sup> ± 3,52	23,79 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup> ± 0,03	5
2	6,57 <sup>b</sup> ± 0,55	92,85 <sup>c</sup>	1,19 <sup>a</sup> ± 0,02	10
<b>3</b>	<b>1,61<sup>a</sup> ± 0,50</b>	<b>111,06<sup>c</sup></b>	<b>1,23<sup>b</sup> ± 0,02</b>	<b>15</b>
4	8,63 <sup>b</sup> ± 0,61	44,71 <sup>b</sup>	1,16 <sup>a</sup> ± 0,03	10
<b>5</b>	<b>3,49<sup>a</sup> ± 0,31</b>	<b>144,33<sup>d</sup></b>	<b>1,27<sup>b</sup> ± 0,05</b>	<b>15</b>
6	15,98 <sup>d</sup> ± 0,18	6,97 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup> ± 0,01	5
<b>7</b>	<b>3,45<sup>a</sup> ± 0,39</b>	<b>70,79<sup>b</sup></b>	<b>1,22<sup>b</sup> ± 0,05</b>	<b>15</b>
8	17,54 <sup>d</sup> ± 1,61	10,99 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup> ± 0,01	5
9	8,42 <sup>b</sup> ± 0,64	91,85 <sup>c</sup>	1,14 <sup>a</sup> ± 0,01	10
<b>CM tradicionales</b>	-	<b>29,88<sup>a</sup></b>	<b>1,26<sup>b</sup></b>	

Medias con una letra idénticas no son significativamente diferentes  $p(>0,05)$

Las muestras denominadas M3, M5 y M7 presentaron valores de TT similares a la muestra comercial (CM) no existiendo entre ellas diferencias estadísticamente significativas; a la vez, fueron los valores de tortuosidad más altos obtenidos en los nueve ensayos. Sin embargo, como se muestra en la **Figura 2**, las fuerzas máximas de compresión de los tres copos fueron sustancialmente mayores que para CM, como se observa en la **Tabla 4** son estadísticamente significativas. Los CM, con un valor próximo a 30 N, resultó cercano a los 42 N obtenido por Mukherjee *et al* (1997) para snacks deshidratados de papa. Se concluye que, a fin de recibir una mayor aceptación, los CD deberían elaborarse con una dureza sustancialmente menor.



**Figura 2:** Valores de FCM de los CD a base de HIQ y de los CM tradicionales.

El empleo del carbonato de calcio como aditivo es frecuente en la industria alimentaria. Es insoluble, con un alto contenido de calcio (40%) Valencia García *et al.* (2010), imparte firmeza y mejora la textura (Quiminet 2012). Su inclusión genera puntos de discontinuidad en la masa laminada, lo que facilita el quiebre de la misma. Las muestras M3 y M7, que contenían CaCO<sub>3</sub> en su formulación, presentaron menor FCM que la M5, en donde ese aditivo estaba ausente.

Como se muestra en la **Tabla 5**, los valores de L\*, b\* y a\*, para M3 M5 y M7 no presentaron diferencias significativas. Sin embargo, los valores de a\* para las tres muestras resultaron notablemente mayores a los obtenidos para el resto de las formulaciones ensayadas (**Tabla 5**). Un valor positivo de a\* indica un desplazamiento al rojo y generalmente se vincula con el pardeamiento debido a la reacción de Maillard, que tiene lugar durante el proceso de cocción.

Las M5 y M7, que no presentaron diferencias significativas en tortuosidad, también muestran semejanzas en la coloración, en particular llaman la atención los valores de L\*, sustancialmente menores al obtenido para M3. Ese parámetro mide la luminosidad de la luz reflejada, teniendo presente que M3 posee mayor proporción de fécula de mandioca, su blancura debe seguramente contribuir con el incremento en L\*. (**Tabla 5**). De acuerdo a las preferencias de los jueces no entrenados (**Figuras 5, 6 y 7**), en donde se observa inclinación, en cuanto al color, por las M5 y M7 en detrimento de la M3, podría afirmarse que el panel optó en general por aquellas muestras donde prevaleció el color rojo y con menor influencia de los amarillos, esto último se infiere del hecho de que el parámetro b\* dio valores positivos menores para M5 y M7.

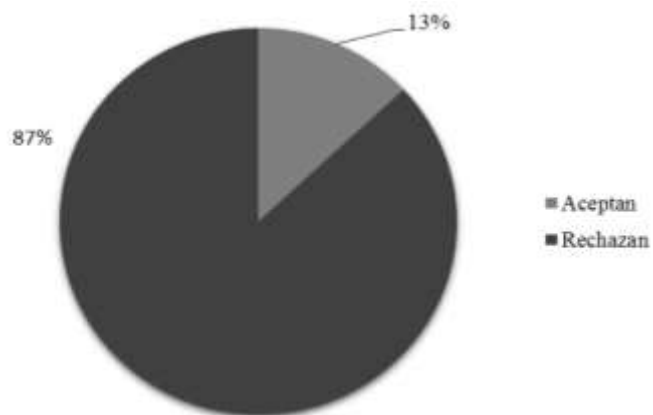
**Tabla 5:** Mediciones de color en CD.

Muestra	L*	a*	b*
1	44,17 <sup>a</sup> ± 5,05	4,19 <sup>c</sup> ± 0,40	22,55 <sup>b</sup> ± 1,64
2	67,53 <sup>c</sup> ± 2,46	3,74 <sup>c</sup> ± 1,33	28,10 <sup>d</sup> ± 1,60
<b>3</b>	<b>64,58<sup>c</sup> ± 8,62</b>	<b>8,47<sup>e</sup> ± 1,07</b>	<b>28,98<sup>d</sup> ± 2,66</b>
4	62,26 <sup>c</sup> ± 1,69	2,27 <sup>b</sup> ± 0,54	24,64 <sup>c</sup> ± 1,27
<b>5</b>	<b>43,46<sup>a</sup> ± 4,94</b>	<b>7,23<sup>d</sup> ± 1,45</b>	<b>22,18<sup>b</sup> ± 2,27</b>
6	53,68 <sup>b</sup> ± 7,38	2,52 <sup>b</sup> ± 0,30	21,67 <sup>b</sup> ± 2,32
<b>7</b>	<b>43,46<sup>a</sup> ± 6,01</b>	<b>7,52<sup>d</sup> ± 1,38</b>	<b>22,39<sup>b</sup> ± 1,90</b>
8	54,03 <sup>b</sup> ± 6,06	1,10 <sup>a</sup> ± 0,28	17,51 <sup>a</sup> ± 1,38
9	65,61 <sup>c</sup> ± 11,90	1,76 <sup>b</sup> ± 0,50	21,19 <sup>b</sup> ± 3,18

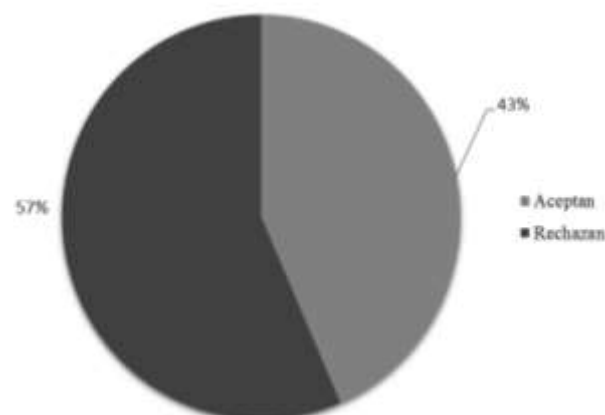
*Medias con una letra idénticas no son significativamente diferentes p(>0,05)*

Como se desprende de las **Figuras 3 a 5**, mientras M3 y M5 mostraron una aceptación general del 13% y 26%, respectivamente, la M7, con el valor más bajo de FCM (**Figura 2**), agradó al 43% de los encuestados. Si bien el agregado de carbonato de calcio mejoró la textura del producto, no fue suficiente para lograr un copo dulce que agrade a la mayoría de los potenciales consumidores. Estos resultados hacen necesario revisar el procedimiento de elaboración, a fin de volver más frágiles a los copos dulces con HIQ.

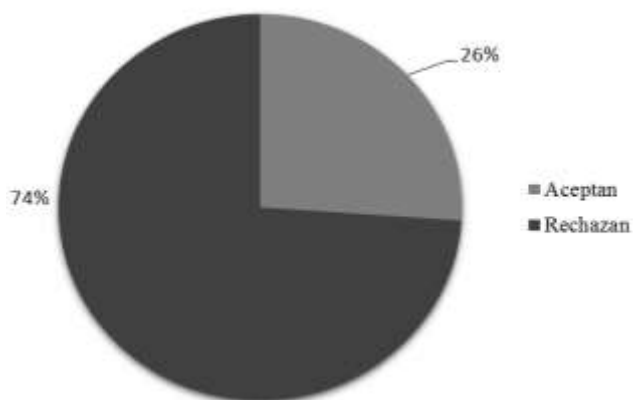




**Figura 3:** Aceptación general de los CD a base de HIQ, libres de gluten. M3

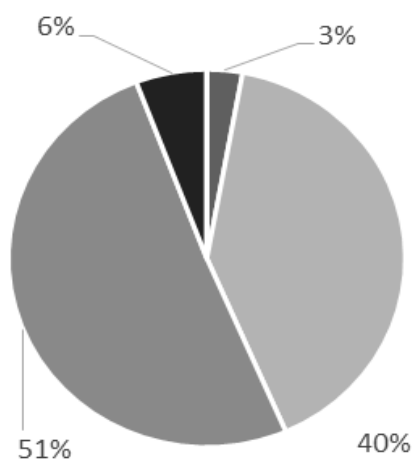


**Figura 5:** Aceptación general de los CD a base de HIQ, libres de gluten. M5



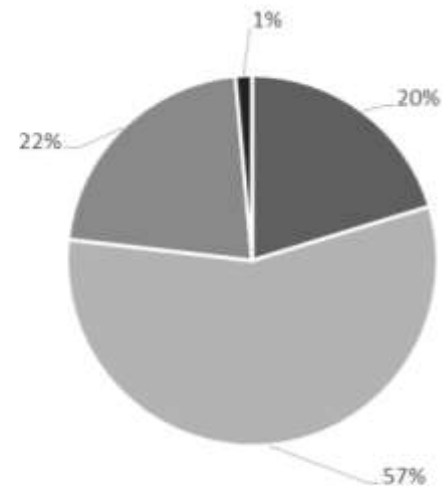
**Figura 4:** Aceptación general de los CD a base de HIQ, libres de gluten. M5

Con respecto al color, la M3 fue la menos agradable a la vista de acuerdo al 6% de los encuestados, además de ser la que al 51% de los consumidores no les pareció ni agradable ni desagradable. Por otro lado, las M5 y M7 fueron las más agradables, así lo manifestó el 57% y 44% de los jueces, respectivamente. En relación a la última muestra, el 30% de los encuestados refirió que el color percibido era muy agradable. (Figuras 6, 7 y 8).



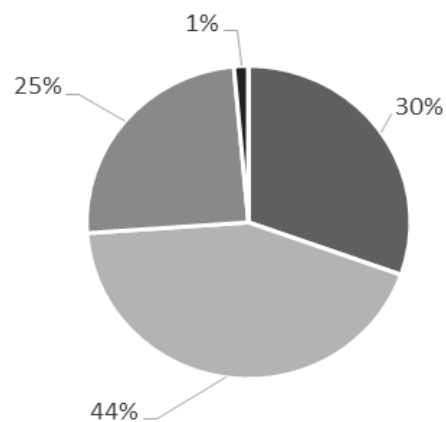
- Muy Agradable
- Agradable
- Ni agradable ni desagradable
- Desagradable

**Figura 6:** Percepción del color M3



- Muy Agradable
- Agradable
- Ni agradable ni desagradable
- Desagradable

**Figura 7:** Percepción del color M5



- Muy Agradable
- Agradable
- Ni agradable ni desagradable
- Desagradable

**Figura 8:** Percepción del color M7

En cuanto al perfil nutricional de los copos, todas las muestras presentaron valor similar a los de CM tradicionales, en cuanto al contenido de carbohidratos, proteínas, grasas y valor energético total, (**Tabla 6**) y coincidente con un estudio sobre optimización de hojuelas de quínoa realizado en Santiago de Chile (Altimira *et al.* 2006). Los CD aquí desarrollados tendrían una mejor calidad proteica que los copos de maíz tradicionales, pues se complementarían unas con otras las harinas empleadas para su elaboración. La quínoa posee como aminoácidos limitantes la cisteína y metionina, mientras que los limitantes de cereales como el arroz son la lisina, la treonina y la isoleucina (Martínez y Martínez 2006).

En todos los casos el elevado valor energético se debió principalmente al contenido de carbohidratos, próximo, en todos los casos, a 25 g por cada 30 g de muestra (**Tabla 6**). En las muestras analizadas existe una sobreestimación del valor energético, ya que para el cálculo se emplearon los carbohidratos obtenidos por diferencia y estos no distinguen entre las fracciones digeribles e indigeribles (fibra dietética).

Como se observa en la **Tabla 6**, el contenido de cenizas en la M3 (2 g%) es mayor que en las M5 y M7 (0,5 g% y 1 g%, respectivamente), esto se debería al contenido de carbonato de calcio en las muestras, siendo mayor en la M3 (15 g), menor en la M7 (7,82 g) e inexistente en la M5.

**Tabla 6:** Información nutricional de los CD y de los CM tradicionales, cada 100 g de producto.

	M 3		M 5		M 7		CM
	Porción (30 g)	% VD (*)	Porción (30 g)	% VD (*)	Porción (30 g)	% VD (*)	Porción (30 g)
<b>Valor energético (kcal)</b>	112	6	116	6	113	6	116
<b>Carbohidratos (g)</b>	26	9	25	9	25	8	26
<b>Proteínas (g)</b>	2	3	3	4	3	4	2
<b>Grasas (g)</b>	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,2
<b>Cenizas (g)</b>	2	-	0,5	-	1	-	s/d

*(\*)% Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de las necesidades energéticas.*

## CONCLUSIÓN

Es posible la elaboración de CD a base de HIQ y libres de gluten. El perfil nutricional de estos es similar al de los CM tradicionales.

El contenido de humedad y el contenido de carbonato de calcio afectan la tortuosidad del producto final.

El tiempo de cocción influye en la coloración de los CD.

Si bien ninguna de las muestras elegidas superó el 50% de aceptación por parte del panel de jueces no entrenados, es necesario tener presente la influencia que ejercen los preconceptos y subjetividades respecto de cómo deben ser los copos de cereales para consumir con leche o yogur.

Dentro de los aspectos a mejorar, consideramos que, un laminado más fino de la masa disminuiría la dureza de los CD, aumentando paralelamente la aceptación de los consumidores. Otro aspecto sobre el que sería necesario seguir trabajando es el sabor; posiblemente la incorporación de un saborizante de aceptación masiva como son la vainilla o frutilla haría más aceptable el producto por parte de los consumidores. Los saborizantes deberían ser termo-resistentes dado que en ensayos preliminares, realizados con esencias líquidas comunes, se verificó la pérdida total de las mismas durante el horneado. Consideramos que a la vez de otorgar un sabor agradable, el saborizante contribuiría en enmascarar el residuo amargo, característico de la quínoa.

## BIBLIOGRAFÍA

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) URL: [http://www.anmat.gov.ar/consumidores/alimentos/informacion\\_nutricional.pdf](http://www.anmat.gov.ar/consumidores/alimentos/informacion_nutricional.pdf). Última consulta: 25/06/2013.

Altimira cruz JS, Aranguiz farias LE. 2006. Desarrollo, optimización y estudio de factibilidad técnico económica de productos a base de quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Tesis doctoral. Santiago de Chile: Departamento de ciencia de los alimentos y tecnología química, Universidad de Chile.

AOAC International. 1999. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemist. 16th Edition, 5th Revision, Gaithersburg, USA.

Beckleheimer, J. 1994. URL: [http://www.sample\\_url.bibliography/html](http://www.sample_url.bibliography/html). Última consulta: 01/04/2004.

Capítulo IX: Alimentos farináceos – Cereales, harinas y derivados. 2013. En: Código Alimentario Argentino.

Cervilla NS, Mufari JR, Calandri EL, Guzmán CA. 2011. Composición química de harinas de quínoa de origen argentino, pérdidas minerales durante el lavado. Revista SAN, 13: 293-299.

De Rosa S. 1993. Estudio multicéntrico para determinar la prevalencia de la enfermedad celíaca en un área de la República Argentina. Med. Infant, 1(2):5-72.

Enfermedad celíaca, protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. URL:

<http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5-celiaca.pdf>. Última consulta: 29/05/2013.

FAO. 2011. La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. URL

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/aig2013/res/es/cultivo\\_quinoa\\_es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/aig2013/res/es/cultivo_quinoa_es.pdf). Última consulta: 24/06/2013.

FAO. 2013. Acuerdo para fortalecer la producción de quinoa en Argentina. URL: <http://www.fao.org/agronoticias/agronoticias/detalle/es/c/177506/>. Última consulta: 13/06/2013.

León AE, Rosell C. 2007. De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación en Iberoamérica. Córdoba.

Lezcano E. P. Secretaría de Ganadería, Agricultura y Ganadería y Pesca. 2010. URL:

[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/49/productos/r49\\_07\\_CerealesDesayuno.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/49/productos/r49_07_CerealesDesayuno.pdf). Última visita: 10/11/2014.

Lost Crops of The Incas. 1989. National Research Council: 161.

Martínez AO, Martínez de Victoria E. 2006. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. Nutr Hosp, 21: 1-14.

Mujica A, Jacobsen E, Izquierdo J, Marathe JP. 2001. Quinoa (Chenopodium quinoa Willd). URL:

<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/home03.htm>. Última consulta: 10/06/2013.

Mukherjee S. 1997. Studies on HTST whirling bed dehydration technology for the production of RTE puffed potato cubes. Tesis doctoral no publicada. India: Post Harvest Technology Centre, IIT.

Nath A, Chattopadhyay PK. 2006. Optimization of oven toasting for improving crispness and other quality attributes of ready to eat potato-soy snack using response surface methodology. Journal of Food Engineering, 80: 1282-1292.

Normas alimentaria FAO/OMS. Codex Alimentarius. 2013. URL: <http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/additives/details.html?id=185>. Última consulta: 26/07/2013.

Pritam Mazunder BS et al. 2005. Textural attributes of a model snack food at different moisture contents. Journal of Food Engineering, 79:511-516.

Programa Nacional de Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PROFECyT), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, y Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt). Quínoa y amaranto: debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo. URL: [http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos\\_alimenticios/Quínoa\\_y\\_Amaranto.pdf](http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Quínoa_y_Amaranto.pdf). Última consulta: 05/06/2013.

Quiminet. 2012. El carbonato de calcio en los alimentos. URL: <http://www.quiminet.com/articulos/el-carbonato-de-calcio-en-los-alimentos-8219.htm>. Última consulta: 26/07/2013.

Sancho J, Bota E, Castro J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.

Szczesniak AS, Kahn EL. 1971. Consumer awareness of and attitudes to food texture. Journal of Texture Studies, 2: 280-295.

Szczesniak AS. 1990. Texture: Is it still an overlooked food attribute?. Food Technology, 44: 86-95.

Tapia M, Fries AM. 2007. Guía de Campo de Cultivos Andinos. FAO y ANPE.

Valencia García FE, Román Morales MO, Cardona Sánchez DP. 2010. El calcio en el desarrollo de alimentos funcionales. Revista Lasallista de Investigación (Antioquía), 1: 104-116.

Vega-Galvez A, et al. 2010. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*), an ancient Andean grain: a review. J Sci Food Agric.