



**DESARROLLO DE UN ADEREZO A BASE DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd):
CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y SENSORIAL**

Olmedo A.C¹., Sicilia I.S¹., Cervilla N.S¹, Miranda Villa P.P¹, Montoya P.A¹, Mufari J.R^{1,2}, Grasso F.V¹,
Guzmán C.A.^{1,2}

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN), Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) – CONICET – Universidad Nacional de Córdoba. Bv. Dr. Juan Filloy S/N, Córdoba, Argentina

Dirección de e-mail: pmirandavilla@gmail.com, romi_mufari@hotmail.com

RESUMEN

La quinoa admite múltiples usos, sin embargo, no formar parte de los hábitos alimentarios de la población a pesar de su destacable valor nutricional. Se desarrolló un aderezo reducido en sodio y con perfil de ácidos grasos superior a los aderezos comerciales. Se realizó la caracterización nutricional de las semillas crudas y cocidas. Para la obtención del aderezo, las semillas cocidas fueron homogenizadas con aceite de oliva, lecitina, ácido sórbico y saborizantes. Luego fueron caracterizados nutricional y sensorialmente, y comparados con marcas comercializadas en Argentina. La composición de las semillas mostró un contenido proteico similar a los cereales de consumo habitual, destacándose la lisina, aminoácido esencial deficiente en los cereales. Se obtuvieron aderezos que según el Código Alimentario Argentino pueden ser considerados "alimentos para regímenes dietéticos" y de "muy bajo contenido en sodio". Además, se diferencia de los existentes en el mercado, por el aporte de proteínas y ácidos grasos monoinsaturados (60%). En el análisis sensorial no existieron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre las calificaciones. La composición nutricional hace del alimento un producto saludable que puede ser empleado por personas con alto riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles y se presenta como una alternativa para ser incorporada en la dieta.

Palabras claves: Aderezo, saludable, reducido en sodio, ácidos grasos.

ABSTRACT

Quinoa supports multiple uses, however, not be part of the custom habits of the population in spite of their remarkable nutritional value. Low sodium and fatty acid profile greater than other commercial seasoning was developed. Nutritional characterization of raw and cooked seeds was performed. To obtain the seasoning, cooked seeds were homogenized with olive oil, lecithin, sorbic acid and flavoring. They were characterized nutritional and sensory, and compared with brands marketed in Argentina. The composition of the seeds showed a protein content similar to commonly consumed cereals, emphasize lysine, an essential amino acid deficient in cereals. Seasoning according to the Código Alimentario Argentino can be considered "food for dietary regimes" and "very low sodium" were obtained. In addition, unlike the product existing in the market, for his contribution of protein and monounsaturated fatty acids (60%). In sensory analysis there were no significant differences ($P \leq 0,05$) between the scores. The nutritional composition of the food makes a healthy product that can be used by people at high risk of chronic non-transmissible diseases and is presented as an alternative to be incorporated in the diet.

Key words: Seasoning, healthy, low sodium, fatty acids.



INTRODUCCIÓN

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) es un alimento de origen americano de destacable valor nutricional. Si bien su cultivo y consumo se practica desde el año 5000 a.C., durante mucho tiempo estuvo subvaluado. A pesar de esto, su revalorización ha ido en aumento a tal punto que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) designó el año 2013, como el año Internacional de la quinoa (FAO, 2012).

A partir del grano es posible obtener gran variedad de productos, entre los que se destacan: harina, hojuelas, extruidos, expandidos, granolas, barras energéticas, leche, almidones, colorantes, saponina, concentrados proteicos, germinados, entre otros productos (Villacrés, *et al.*, 2011; Montoya, *et al.*, 2005).

Si bien no forma parte de los hábitos alimentarios de la población argentina, es posible desarrollar alimentos de consumo masivo, que permitan incorporarla y que además contribuyan a mejorar la salud y el bienestar del consumidor. En este sentido, Argentina, al igual que los países de Latinoamérica, se caracteriza por un alto consumo de carnes, grasas saturadas y azúcares refinados, y un relativamente bajo consumo de fibras y carbohidratos complejos. Dietas con estas características, generan enfermedades cardiovasculares que constituyen un problema de salud pública por su alta prevalencia y por ser la principal causa de muerte de la población adulta, en la mayoría de los países (OMS, 2004).

La composición plasmática de lipoproteínas y colesterol refleja la composición de ácidos grasos dietarios. La ingesta de ácidos grasos saturados (C12, C14 y C16) elevan los niveles de colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL) en suero. La ingesta de ácidos grasos poliinsaturados puede producir una reducción moderada en los niveles de colesterol de LDL plasmáticos, sin embargo, presentan el inconveniente de ser fácilmente oxidables en sangre. En tanto que, el ácido oleico, presenta un comportamiento neutro respecto a las LDL, pero incrementa el nivel de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) (Mesejo, Martínez y Martínez, 2012).

Por lo antes mencionado, el presente proyecto tuvo como objetivo evaluar las características nutricionales de las semillas de quinoa y el desarrollo de una alternativa saludable a los aderezos tradicionales, que posea un perfil de ácidos grasos con beneficios para la salud, muy bajo en sodio y libre de gluten.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal y preparación de la muestra

Los frutos de quinoa estudiando se cosecharon en el Departamento La Poma, Salta, Argentina del año 2010. Para el acondicionamiento de las semillas se utilizó un tamiz vibratorio con malla de 12 mesh, el lavado se realizó por flujo continuo de agua durante 1 hora y fueron secadas en un lecho fluido a 50°C por 15 minutos.

Caracterización nutricional de la Quinoa

La Tabla 1 muestra los ensayos de caracterización realizados a las semillas crudas. Todas las técnicas mencionadas son métodos oficiales de análisis de la AOAC, 1999.



Tabla 1. Técnicas de análisis utilizadas

Análisis	Método	Referencia
Humedad	Indirecto	934.01
Proteína	Kjeldahl	984,13
Grasa total	Soxhlet	920.39
Cenizas	Calcinación	923.03
Carbohidratos	Cálculo por diferencia	BERNAL, 1993
Ácidos grasos	Ésteres metílicos- GC	963.22
Aminoácidos	Hidrólisis proteica- HPLC	994.12

Elaboración del aderezo

Se elaboró con semillas cocidas (500 gramos de semillas se sometieron a cocción en 750 mL de agua durante 700 segundos a temperatura constante en una vaporiera de acero inoxidable), aceite de oliva extra virgen y aditivos permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA). El proceso de obtención del aderezo consistió en la homogenización de 400 g de semillas cocidas, 500 mL de agua potable y 160 mL de aceite de oliva en un molino coloidal marca Colmil. Luego se adicionaron 2 g de lecitina de soya y 1 g de ácido sórbico para una nueva homogenización y se realizó una división en dos partes iguales del producto para la adición de los saborizantes oleorresinosos (apio y mostaza) en proporciones 0,75 y 0,05 respectivamente. El envasado de los aderezos se realizó en frascos de vidrio previamente esterilizados en autoclave por 15 minutos, los frascos fueron almacenados en cámara fría a 3°C.

Evaluación nutricional y sensorial del aderezo

Tabla 2. Técnicas de análisis nutricional

Análisis	Métodos	Referencia
Humedad (g)	Indirecto	934.01:1999
Proteínas (g)	Kjeldahl	984,13:1999
Lípidos (g)	Soxhlet	920.39:1999
Cenizas (g)	Calcinación	923.03:1999
Carbohidratos (g)	Cálculo por diferencia	Bernal, 1993
Sodio (mg/100g)	Espectrometría atómica	985.35:2005
Valor energético (Kcal.)	*	-

* El valor energético se calculó en base al contenido de los macronutrientes, utilizando como referencia los resultados de los análisis químicos y aplicando los factores de conversión para carbohidratos, proteínas y grasas.

Para determinar el grado de aceptabilidad de los aderezos se aplicó una prueba afectiva de medición de grado de satisfacción donde se evaluaron los atributos: color, sabor, olor y consistencia utilizando escalas hedónicas de 5 puntos (siendo 5 la mayor puntuación y 1 la menor puntuación). La prueba fue a simple ciego, entregándose a cada panelista las dos muestras codificadas con números de tres dígitos obtenidos de la tabla de números aleatorios. Participaron de la prueba 63 panelistas no entrenados y se utilizaron como vehículo del producto galletas crackers sin sal para untar las muestras.



Procesamiento de los datos

Todas las determinaciones se realizaron por triplicado, y los resultados fueron expresados sobre base seca como valor medio y su desvío estándar. El análisis de datos fue realizado utilizando InfoStat® versión 2012 (Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Para analizar las diferencias entre tratamientos se estimaron mediante un análisis de la varianza (ANOVA). En aquellos casos en donde se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), se utilizó a posteriori un test de comparaciones múltiples, LSD de Fisher.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se presentan las determinaciones que se realizaron a la materia prima utilizada para la elaboración del aderezo. Como se puede observar, hay una diferencia de los componentes principales de las dos semillas debido a las pérdidas por cocción. Sin embargo, ésta pérdida no produce un detrimento en el perfil nutricional.

Tabla 3. Reporte nutricional de semillas de quinua

Determinaciones	Semilla cruda	Semilla cocida
Proteínas (g)	14,4 ^a ± 0,3	12,1 ^b ± 0,3
Lípidos (g)	6,8 ^a ± 0,1	5,3 ^b ± 0,1
Cenizas (g)	2,16 ^a ± 0,09	1,7 ^b ± 0,1
Carbohidratos (g)	66,6 ± 0,5	80,9 ± 0,5

Pruebas realizadas por triplicado (se reporta la media ± la DS). Medias con diferentes superíndices en una misma fila difieren significativamente ($P \leq 0,05$)

Estos resultados muestran que la quinua provee un contenido proteico similar a los cereales de consumo común como lo son el trigo entre 7% y 18%, el maíz 9% a 12% y el arroz 6% a 8% (León y Rosell, 2007). El contenido lipídico fue mayor a los reportados por Gil (2010) en comparación con los mismo cereales (trigo 2,2%; arroz 2,4% y maíz 4,3%).

El contenido de cenizas fue menor en las semillas cocidas que en las crudas, esto se debería a las pérdidas ocasionadas durante la cocción. Las pérdidas fueron alrededor del 21% (Cervilla, *et al.*, 2014).

El estudio aminoacídico para identificar la calidad proteica de los granos y el aderezo se muestran en la Tabla 4. Las semillas de quinua sin tratamiento térmico presentaron concentraciones sustancialmente mayores en histidina y lisina que el trigo, el arroz (0,35% y 0,3% respectivamente) (León y Rosell, 2007) y el maíz (0,4%,) (Vera-Guzmán, *et al.*, 2012), pero valores de metionina y cisteína menores, mientras que para los restantes aminoácidos esenciales, los aportes son semejantes (Cervilla, *et al.*, 2012). Las semillas analizadas no poseen proteínas biológicamente completas ya que carecen de la concentración suficiente de aminoácidos esenciales. La puntuación química de la proteína de quinua asciende a medida que la edad de los grupos analizados es mayor; esto se debe a que los requerimientos de aminoácidos disminuyen como consecuencia de la menor demanda metabólica, dado que no requieren un balance nitrogenado positivo (anabolismo) a edades más avanzadas.

Es decir, que a pesar de las deficiencias aminoacídicas detectadas, es de gran valor destacar que la calidad de una proteína no puede ser juzgada únicamente en relación al patrón de referencia, ya que cuando es comparada con los patrones de requerimientos de aminoácidos esenciales para cada edad, puede resultar inadecuada para el niño y ser adecuada para el adulto.



Si bien se observa que las semillas cocidas presentaron menores concentraciones de aminoácidos, estas deficiencias no afectan la calidad general de la proteína, pues en la versión sin cocción la misma ya presenta un cómputo químico bajo. Además, los aminoácidos lisina e histidina siguen siendo sustancialmente superiores a los de otros cereales, por ejemplo trigo, al igual que en las semillas crudas.

Tabla 4. Perfil de aminoácidos de semillas de quinua y aderezo

Aminoácidos (aa/100g)	Semilla cruda	Semilla cocida	Aderezo*
Ácido Aspártico	0,84 ± 0,04	0,60±0,17	0,28
Ácido Glutámico	1,47 ± 0,04	1,15±0,33	0,54
Serina	0,11 ± 0,03	0,11±0,08	0,05
Histidina	0,90 ± 0,03	0,65±0,22	0,31
Glicina	0,66 ± 0,02	0,42±0,18	0,20
Treonina	0,35 ± 0,02	0,25±0,11	0,12
Arginina	0,89 ± 0,04	0,63±0,24	0,30
Alanina	0,48 ± 0,01	0,37±0,12	0,17
Prolina	0,09 ± 0,03	0,05±0,04	0,02
Tirosina	0,28 ± 0,01	0,20±0,08	0,09
Valina	0,56 ± 0,07	0,42±0,08	0,20
Metionina	0,11 ± 0,03	0,07±0,05	0,03
Cisteína	0,04 ± 0,03	0,03±0,02	0,01
Isoleucina	0,43 ± 0,00	0,31±0,12	0,15
Leucina	0,71 ± 0,02	0,51±0,19	0,24
Fenilalanina	0,43 ± 0,01	0,31±0,12	0,15
Lisina	0,60 ± 0,02	0,44±0,17	0,21

Pruebas realizadas por triplicado (se reporta la media ± la DS)

*El reporte de los aminoácidos en el aderezo fue teórico en base a la cantidad de aminoácidos aportado por la semillas cocidas.



Tabla 5. Perfil de ácidos grasos de semillas de quinua (%)

Ácidos grasos		Semilla cruda	Semilla cocida
Palmítico	16:0	9,16	10,19
Esteárico	18:0	1,03	nd
Oléico	18:1	27,64	28,74
Linoleico (ω 6)	18:2	54,98	53,24
Linolénico (ω 3)	18:3	5,67	6,02
Araquídico	20:0	0,33	0,37
Gondólico	20:1	1,19	1,3
Eicosadienoico	20:2	Nd	0,05

La distribución de ácidos grasos de las semillas de quinoa cruda y cocida se presenta en la Tabla 5. Los ácidos grasos insaturados que prevalecieron fueron el linoleico (C18:2) y el oleico (C18:1). No se observaron diferencias entre semillas crudas y semillas cocidas que pudieran afectar la calidad nutricional de los granos y productos derivados. Estos ácidos grasos son considerados esenciales ya que el organismo no tiene capacidad para sintetizarlos por lo tanto deben ser consumidos en la dieta habitual. La importancia de estos reside en la capacidad para reducir los niveles plasmáticos de colesterol y además poseen efectos antitrombogénicos (Torresani y Somoza, 2003). Por otra parte, el C18:1 poseen un impacto favorable sobre las HDL-colesterol y de LDL-colesterol, elevando las concentraciones de las primeras y reduciendo las segundas. Estos efectos beneficiosos han estimulado su empleo como sustitutivo de las grasas saturadas (Corio, Díaz y Gutiérrez, 2007). El ácido graso saturado prevaleciente en las semillas crudas y cocidas fue el palmítico, siendo su concentración de 9,16% y 10,19%, respectivamente.

Tabla 6. Reporte nutricional del aderezo

Determinaciones	Formulaciones		Marcas comerciales*		
	Sabor mostaza	Sabor apio	Mayonesa Libre de colesterol	Ketchup	Mostaza
Humedad (g)	7,44	7,48	8,6	7,9	8,9
Proteínas (g)	0,43	0,42	0	0,2	0
Lípidos (g)	1,73	1,77	2,3	0	1,6
Cenizas (g)	0,08	0,07	sd	sd	sd
Carbohidratos (g)	2,33	2,25	1,1	3,9	1,5
Sodio (mg)	0,47	0,49	67	113	139
Valor energético (Kcal.)	26,61	26,61	25	17	21

Valores expresados por porción (12 g): 12 gramos equivalen a una cucharada sopera.

*la información de las marcas comerciales es teórica y consultada en nutrinform.com

Los aderezos desarrollados pueden ser considerados como “alimentos de régimen o dietéticos”, ya que presentaron modificaciones químicas en su composición que permiten satisfacer necesidades particulares de determinados grupos poblacionales.

La composición nutricional del aderezo por porción (Tabla 6), que equivalen a 12 gramos, mostró contenidos similares en las formulaciones con sabor mostaza y apio. Estos valores, comparados con las marcas comerciales existentes en el mercado argentino, presentaron un aporte calórico mayor como consecuencia del empleo de una materia prima con alto contenido de almidón y bajo contenido en sodio.



Según el CAA (art. 1369), el aderezo desarrollado se considera “muy bajo en sodio”, dado que sus aportes son menores de 40 miligramo de sodio por 100 gramos de producto listo para consumir. Además, tiene proteínas que le dan un valor agregado a este tipo de alimentos, que generalmente se basan en aceites vegetales.

Tabla 7. Clase y composición de ácidos grasos presentes

Ácidos grasos	Formulación	
	Sabor mostaza	Sabor apio
Saturados (g)	17,63	17,34
Monoinsaturados (g)	64,41	64,31
Poliinsaturados (g)	17,92	18,3

Los ácidos grasos presentes en el aderezo (Tabla 7 y 8) son aportados por el aceite natural de la quinoa y el aceite de oliva extra virgen. Como se puede observar un destacado contenido de ácidos grasos monoinsaturados sobre los poliinsaturados y saturados.

Figura 1. Ácidos grasos destacados en el aderezo de quinoa

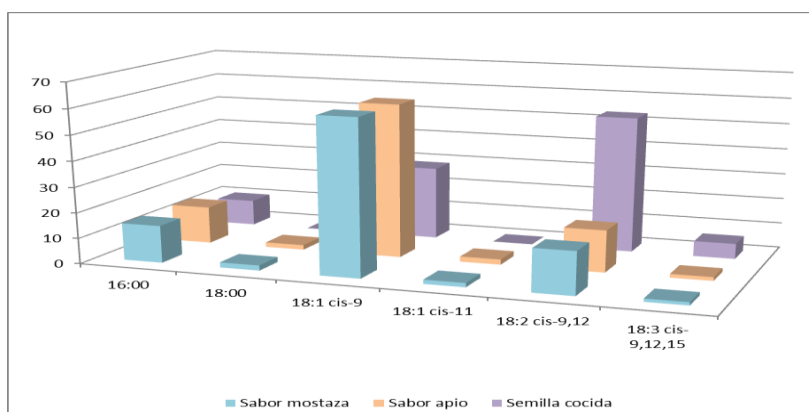




Tabla 8. Composición relativa de ácidos grasos determinada por cromatografía gaseosa

Ácidos grasos		Aderezos		Quinoa	Mayonesa con oliva*
		Sabor mostaza	Sabor apio		
Palmítico	16:0	14,60	14,60	9,16	7,80
Mirístico	14:0	-	-	-	-
Palmitoleico	16:1 cis-9	1,41	1,41	-	-
Margárico	17:0	0,11	-	-	-
Heptadecenoico	17:1 cis-10	0,18	0,18	-	-
Esteárico	18:0	2,00	1,84	1,03	3,20
Oléico	18:1 cis-9	60,50	60,00	27,64	32,70
Vacénico	18:1 cis-11	1,64	2,06	-	-
Linoleico	18:2 cis-9,12	16,70	16,40	54,98	56,60
Octadecatrienoico	18:3 cis-9, trans 12,13	-	0,46	-	-
Linolénico	18:3 cis-9,12,15	1,22	1,44	5,67	-
Araquídico	20:0	0,49	0,51	0,33	-
Eicosenoico	20:1 cis-9	0,49	0,47	-	-
Behénico	22:0	0,26	0,23	-	-
Erúcico	22:1 cis-9	0,19	0,19	-	-
Lignocérico	24:0	0,17	0,16	-	-
Gondólico	20:1	-	-	1,19	-

* Tomado de Peterson, *et al.*, 2006.

Tal como se puede apreciar en la Tabla 8, el ácido oleico del aderezo en estudio superó notablemente la cantidad encontrada en una mayonesa con aceite de oliva. Esta característica deja en evidencia la adecuación de este alimento para ser empleado en dietas de personas que tienen un alto riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles.

Tabla 9. Valores medios de los atributos sensoriales

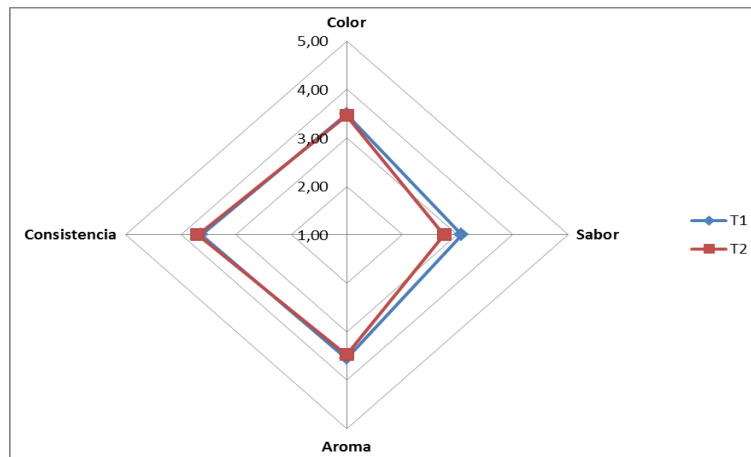
Atributos evaluados	Formulaciones	
	T1	T2
Color	3,49 ^a ± 0,80	3,46 ^a ± 0,82
Sabor	3,08 ^a ± 1,20	2,76 ^a ± 1,40
Aroma	3,56 ^a ± 0,84	3,48 ^a ± 1,01
Consistencia	3,63 ^a ± 0,10	3,70 ^a ± 0,82

Pruebas realizadas por triplicado (se reporta la media ± la DS). Medias con diferentes superíndices en una misma fila difieren significativamente (P<0,05).

De acuerdo con los resultados presentados del análisis sensorial (Tabla 9) no existieron diferencias significativas (P≤0,05) entre las calificaciones emitidas por los panelistas para los atributos evaluados. La puntuación prevalente de los atributos fue 3 y 4 puntos (ni me gusta, ni me disgusta y me gusta, respectivamente). Sin embargo, en la formulación 2 con sabor a apio, se presentó la menor media en la calificación (2,76), llevando a la consideración que este sabor deja regusto en el paladar y no es comúnmente consumido en aderezos (Figura 2).



Figura 2. Calificaciones por atributos sensoriales



CONCLUSIONES

Este trabajo cumplió con sus dos objetivos propuestos: caracterizar en forma completa el grano de quinoa destinado a un producto alimenticio, identificando las cualidades de este cereal andino y avalando el impulso que cobró su producción en los últimos años, reconociendo su aporte no solo a nivel nutricional sino a mejorar la salud. El segundo objetivo de producir un alimento a base de quinoa tuvo en cuenta el desafío de lograr un producto aceptable y que pueda introducirse de manera paulatina en un consumo constante. Al tener en cuenta que la población no tiene adquirido el hábito de consumir quinoa se buscó su introducción en un producto que se compone de sabores fuertes y lograr reducir su sabor característico, el cual puede parecer extraño a un consumidor.

Este producto se diseñó de manera que cumple los requisitos de “muy bajo contenido en sodio” con respecto a los disponibles en el mercado y alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados.

El desafío es seguir elaborando productos con propiedades saludables basados en este cereal andino intentando lograr su aceptación y consumo en forma masiva y permanente.



BIBLIOGRAFÍA

- AOAC Internacional. 1999. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemist. 16th edition, 5th revisión. Gaithersburg – USA.
- Bernal RL. 1993. Análisis de Alimentos. Santafé de Bogotá D.C.: Colección Julio Carrizosa Valenzuela No.2. pag 104.
- Cervilla NS, Mufari JR, Calandri EL, Guzmán CA. 2014. Pérdidas nutricionales durante la cocción de semillas. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 34(1): 72-76.
- Cervilla NS, Mufari JR, Calandri EL, Guzmán CA. 2012. Determinación del contenido de aminoácidos en harinas de quinoa de origen argentino. Evaluación de su calidad proteica. *Sociedad Argentina de Nutrición*, 13(2): 107-113.
- Corio AR, López-Ufano LD, Gutiérrez GR. 2007. Actualización en nutrición para atención primaria. Madrid: Semergen. pag 21.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. 2014. InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Código Alimentario Argentino. 2008. Capítulo XVII. Alimentos de Régimen o Dietéticos. [en línea]. Buenos aires: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. URL: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_XVII.pdf
- FAO. 2012. Celebrando el Año Internacional de la Quinoa: Un Futuro Sembrado hace Miles de Años. [en línea]. URL: http://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/nota_conceptual.pdf
- Gil HA. 2010. Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos, 2^a ed. Madrid: Médica Panamericana. pag 102.
- León A, Rosell C. 2007. De tales harinas, tales panes. 1^a ed. Córdoba: Iberoamericana. pag. 480.
- Mesejo AA, Martínez MJ, Martínez CC. 2012. Manual básico de nutrición clínica y dietética. 2^a ed. Valencia: Nestlé Healthcare Nutrition. pag 296.
- Montoya L, Martínez L, Peralta J. 2005. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. *Revista de ciencias administrativas y sociales*, 15(25):103-119.
- Organización Mundial De La Salud. 2004. “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud”. [en línea]. URL: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
- Peterson G, Aguilar D, Espeche M, Mesa M, Jáuregui P, Díaz H, Simi M, Tavella M. 2006. Ácidos grasos trans en alimentos consumidos habitualmente por los jóvenes en Argentina. *Revista chilena de pediatría*, 77(1): 92-101.
- Torresani ME, Somoza MI. 2003. Lineamientos para el cuidado nutricional, 3^a ed. Buenos Aires: Eudeba. pag 313.
- Vera-Guzman AM, Chávez-Servia JL, Carrillo-Rodríguez JC. 2012. Proteína, lisina y triptófano en poblaciones nativas de maíz mixteco. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(5): 7-13.
- Villacrés E, Peralta E, Egas L, Mazón N. 2011. Potencial agroindustrial de la quinua, 1^a ed. Quito: Imprenta Ideaz. pag 34.