

Mejoramiento del perfil nutricional del pan

Improvement of the nutritional profile of bread

Raimondo, Emilia^{1,3}; Farah, Silvia¹; Calle-Domínguez, Jehannara²; Mezzatesta, Pablo¹; Dip, Gladys³; Gascon, Alejandro³

¹Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina.

²Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. Carretera al Guatao km 3½. La Habana, C.P. 19200, Cuba.

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Contacto: emilia.raimondo@gmail.com

Palabras claves: quínoa, amaranto, chía, pan
Keywords: quinoa, amaranth, chia, bread

Resumen

El reposicionamiento de semillas ancestrales se está difundiendo en nuestro país, debido al excelente perfil nutricional que poseen (FAO, 2011) (Luis, 2018). Por ello el objetivo fue determinar la variación del perfil nutricional de pan, por el agregado de semillas ancestrales o condimento como orégano. Se realizaron tres formulaciones de pan, las cuales fueron evaluadas sensorialmente y analizadas para determinar la variación en su composición por el agregado de semillas. A la preparación base realizada con harina de trigo 000, agua, levadura y sal (pan común: cuarta fórmula que se utiliza como patrón M4), se le adicionó semillas de amaranto y quínoa (previamente molidas) en una proporción del 5%, resultando la mezcla M1. En el segundo panificado M2 se reemplazaron por chía y amaranto, en igual proporción y en el panificado M3 se realizó un pan sólo con orégano. Los productos fueron analizados determinando proteínas, grasas totales, carbohidratos y fibra por técnicas analíticas oficiales. Los panes con semillas incrementaron su humedad, pasando de 26,36±0,17g% en pan común a 32,94±0,17g% en la M2. Por otra parte aumentó su contenido de fibras de 0,7±0,04 g% M4 a 4,7±0,03 g% M1, 5,39±0,45 g% M2 y 2,4±0,15 g% M3. Si bien se incrementa su contenido proteico a 11 g% (M1 y M2), y su contenido graso a 3,50±0,15 g% M1 y 5,21±0,12 g% M2. Su valor calórico total se vio disminuido por el aporte de fibra y el incremento de humedad, pasando de 291±1,02 kcal M4 a 259±1,27 kcal M1 y 262±2,05 kcal M2. En todos los casos la aceptabilidad fue superior al 93%. Aplicando análisis de la variancia (ANOVA) se determinó que todas las formulaciones presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), en sus nutrientes. Se concluye que con la incorporación de semillas se incrementó la humedad y la fibra, disminuyendo el contenido calórico total, mejorando el aporte de proteínas y grasas totales. El pan con orégano sólo mejoró el aporte de fibra.

Abstract

The repositioning of ancestral seeds is spreading in our country, due to the excellent nutritional profile they possess (FAO, 2011) (Luis, 2018). Therefore, the objective was to determine the variation in the nutritional profile of bread, by the addition of ancestral seeds or seasoning such as oregano. Three bread formulations were made, which were sensorially evaluated and analyzed to determine the variation in their composition by the addition of seeds. To the base preparation made with 000 wheat flour, water, yeast and salt (common bread: fourth formula used as a standard M4), amaranth and quinoa seeds (previously ground) were added in a proportion of 5%, resulting in the mixture M1. In the second M2 bakery they were replaced by chia and amaranth, in the same proportion, and in the M3 bakery a bread only with oregano was made. The products were analyzed determining proteins, total fats, carbohydrates and fiber by official analytical techniques. The loaves with seeds increased their humidity, going from 26.36±0.17 g% in common bread to 32.94±0.17 g% in M2. On the other hand, its fiber content increased from 0.7 ± 0.04 g% M4 to 4.7±0.03 g% M1, 5.39±0.45 g% M2 and 2.4±0.15 g% M3. Although its protein content increases to 11 g% (M1 and M2), and its fat content to 3.50±0.15 g% M1 and 5.21±0.12 g% M2. Its total caloric value was decreased by the contribution of fiber and the increase in humidity, going from 291±1.02 kcal M4 to 259±1.27 kcal M1 and 262±2.05 kcal M2. In all cases the acceptability was higher than 93%. Applying analysis of variance (ANOVA), it was determined that all the formulations presented statistically significant differences ($\alpha < 0.05$), in their nutrients. It is concluded that with the incorporation of seeds the humidity and fiber increased, decreasing the total caloric content, improving the contribution of protein and total fat. Bread with oregano only improved the fiber intake.

Introducción

Las semillas ancestrales son las que se consumían en la región en la época precolombina como son la quinua, el amaranto o la chía, las cuales presentan un excelente perfil nutricional y las mismas han sido revalorizadas en la actualidad.

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), es un pseudocereal que en la cultura precolombina se lo llamó «el grano de los Incas». Por sus condiciones de cultivo y su perfil nutricional, se lo considera un alimento que ofrece «Seguridad Alimentaria en el siglo XXI». Posee un muy buen aporte proteico, variando de 14 g% a 22 g% según la variedad, con un muy buen perfil de aminoácidos. Además aporta ácidos grasos mono y polinsaturados, fibra y minerales. La quinua debe ser lavada antes de su consumo, a fin de eliminarle las saponinas, que son un factor antinutricional (FINUT, 2020).

El amaranto (*Amaranthus spp.*), también llamado kiwicha, bleo o coime, es un pseudocereal, originario en la zona Andina, con excelente condiciones de cultivo en Mendoza. Su contenido proteico ronda los 15 g%, con un elevado contenido en lisina, lo que lo convierte en una semilla ideal para realizar complementación proteica con cereales como trigo, maíz, entre otros; pudiendo ser utilizado en formulaciones para combatir desnutrición proteica (FINUT, 2020).

La semilla de chía (*Salvia hispánica L.*) se la recomienda por su elevado contenido de ácidos grasos omega 3, lo cual la torna importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares y como fuente de este ácido graso esencial. Además aporta proteínas, fibra dietética y antioxidantes (Busilacchi, 2013).

El reposicionamiento de este tipo de semillas se está difundiendo en nuestro país, debido al excelente perfil nutricional que poseen (FAO, 2011) (Luis, 2018). En este sentido la Universidad Juan Agustín Maza, se encuentra trabajando con la Comisión de Enlace de la Legislatura Provincial y la Secretaría de Agricultura Familiar del Gobierno de Mendoza, en un proyecto en el cual se propone a los pequeños productores que cultiven quinua en la provincia. Por las condiciones agroecológicas la quinua tiene un muy buen rendimiento de cultivo, y por la forma de su cosecha y precio de mercado se adapta a pequeños productores. Por ello el objetivo del presente estudio fue determinar la variación del perfil nutricional de pan, por el agregado de semillas ancestrales o condimento como orégano.

Metodología

Es un estudio de investigación aplicada. Para llevarlo a cabo se utilizó para todas las formulaciones ingredientes correspondientes a los mismos lotes de elaboración, para evitar variaciones en su composición. Después de realizar varios ensayos se seleccionaron tres formulaciones de pan, las cuales se eligieron por poseer la mayor aceptabilidad, superior al 93%, en todos los casos. Para la evaluación sensorial se realizó con 30 jueces no entrenados, consumidores. Las formulaciones elegidas fueron:

M1: Pan con amaranto y quinua: cuyos ingredientes eran harina de trigo 000, agua, levadura y sal, con 5% de la mezcla de semillas de amaranto- quinua previamente molidas.

M2: Pan con amaranto y chía: cuyos ingredientes eran harina de trigo 000, agua, levadura y sal, con 5% de la mezcla de semillas de amaranto- chía previamente molidas.

M3: Pan con orégano: cuyos ingredientes eran harina de trigo 000, agua, levadura y sal, con 5% de orégano.

M4: Pan sin agregados (muestra testigo): cuyos ingredientes eran harina de trigo 000, agua, levadura y sal. Este último se elaboró para poder determinar la variación en el perfil de nutrientes de las formulaciones, respecto a un pan tradicional.

Las elaboraciones se realizaron por triplicado y los análisis fisicoquímicos por duplicado. Para determinar la composición centesimal se utilizaron técnicas analíticas oficiales aprobadas en el Código Alimentario Argentino, las mismas fueron:

- Humedad: método indirecto por desecación en estufa a 100-105 °C.
- Grasa total: mediante el método gravimétrico de Soxhlet.
- Fibras: método ataque ácido y alcalino (fibra bruta o cruda).
- Proteína bruta: método de Kjeldahl.
- Cenizas: por incineración en mufla (a 500±10 °C). Sobre estas cenizas se determinaron los minerales, por espectrofotometría de absorción atómica.
- Hidratos de carbono: por diferencia.
- Valor energético: por cálculo.

Para el análisis estadístico de los datos se usó el Programa Estadístico SPSS® y STATGRAPHICS. Determinando si existían diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los valores hallados; para ello se utilizó la prueba de Análisis de la Varianza (ANOVA) para un factor y cuatro niveles de tratamiento, siendo las variables respuestas el contenido de humedad, carbohidratos, fibra bruta, proteínas, grasa total, grasas saturadas, sodio, cenizas y valor energético.

Resultados

Determinación del contenido de proteínas

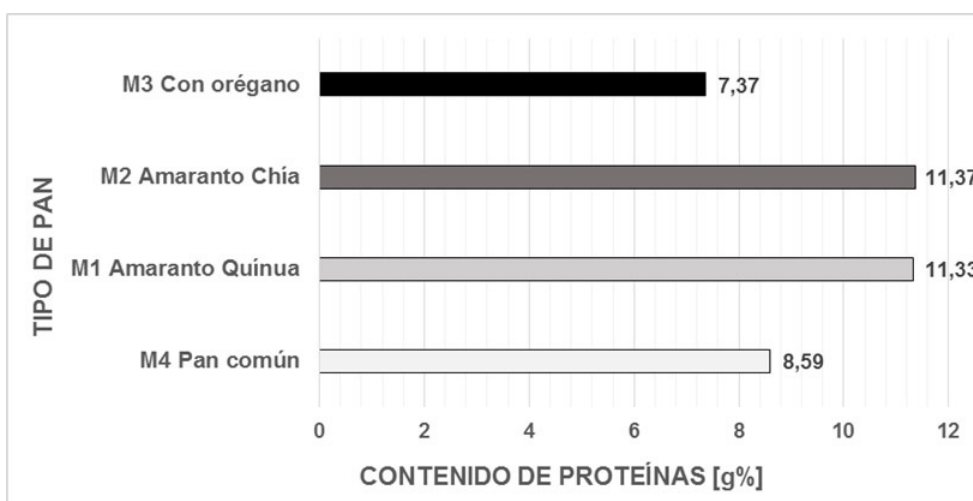


Figura 1. Contenido proteico (g%) de distintos panes de elaboración propia.

La incorporación de semillas incrementa el contenido proteico, aportando proteínas de mayor valor biológico, dado que los aminoácidos se complementan. El pan con orégano M3 es el que aporta menos proteínas mientras que el de mayor contenido de proteína es el M2 pan de amaranto y chía. Con el análisis estadístico ANOVA se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de contenido de proteína entre las distintas formulaciones ($p < 0,001$). Al aplicar prueba de comparación múltiple HSD Tukey para determinar cuáles medias difieren de otras se observa con un ($p < 0,05$) diferencias significativas entre el M4 pan común ($8,59 \pm 0,09$ g%), el M3 pan con orégano ($7,37 \pm 0,05$ g%), y (M1-M2) correspondientes a panes con semilla. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los panes con semillas M1 ($11,33 \pm 0,19$ g%) y M2 ($11,37 \pm 0,05$ g%).

Determinación del contenido de humedad

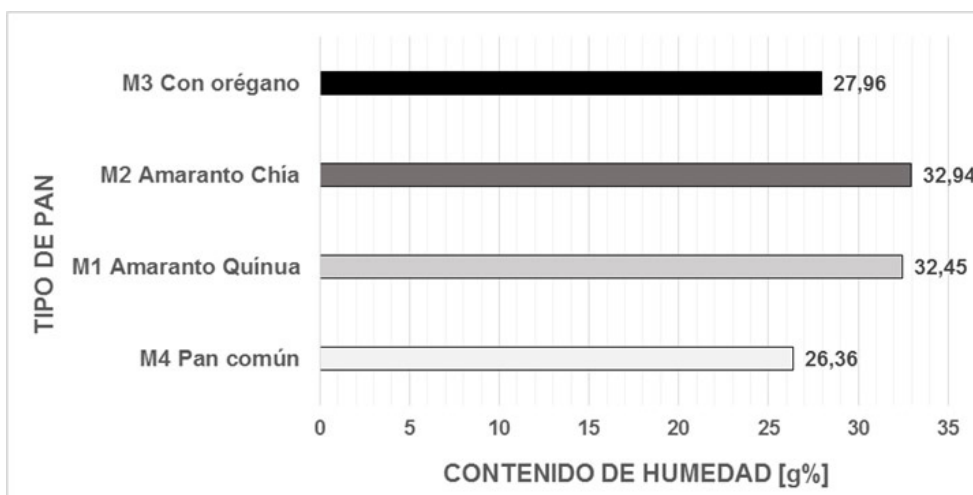


Figura 2. Contenido de humedad (g%) de distintos panes de elaboración propia.

Con la incorporación de semillas se incrementa el contenido de humedad, reduciendo de esta manera el valor calórico (Figura 3). La prueba ANOVA arroja que la diferencia de medias en el contenido de humedad es estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre las formulaciones, mientras que la prueba de comparación múltiple HSD Tukey con un ($p < 0,05$) se observa que todas las muestras tienen diferente contenido de humedad, siendo el pan común el de menor humedad ($26,36 \pm 0,17$ g%), seguido del M3 ($27,96 \pm 0,40$ g%), M1 ($32,45 \pm 0,15$ g%) y el de mayor humedad el M2 pan de amaranto y chía ($32,94 \pm 0,13$ g%).

Determinación del valor calórico

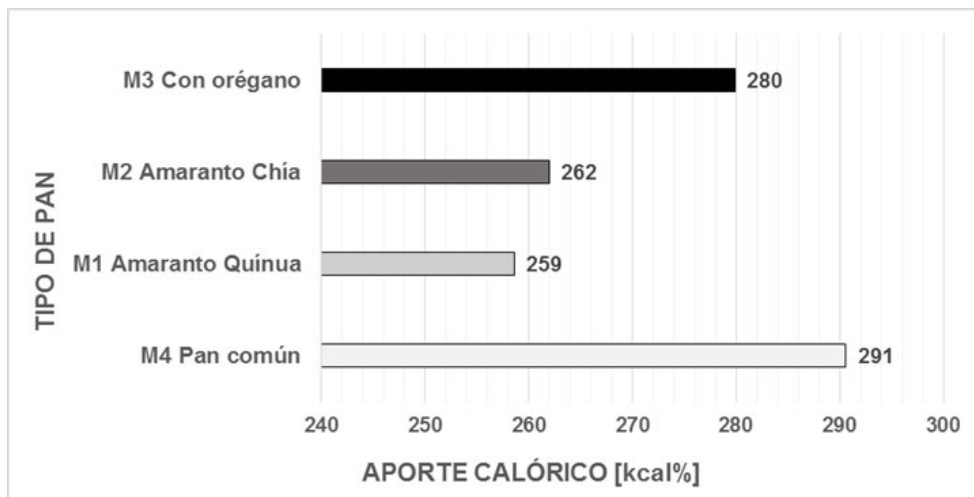


Figura 3. Aporte calórico (kcal) de distintos panes de elaboración propia.

En la prueba ANOVA para comparar el valor calórico entre las formulaciones se encuentran diferencias estadísticamente significativas con un $p < 0,001$, mientras que la prueba de comparación múltiple HSD Tukey con un ($p < 0,05$) se observa que todas las muestras tienen diferente contenido de calorías. El valor calórico total se vio disminuido por el aporte de fibra y el incremento de humedad en los panes, a los que se les incorporaron semillas, M1 ($259 \pm 1,27$ kcal%) y M2 ($262 \pm 2,05$ kcal%), respecto de $291 \pm 1,02$ kcal% en M4 y $280 \pm 1,59$ kcal% en M3 (figura 3).

Determinación del contenido de carbohidratos y fibra

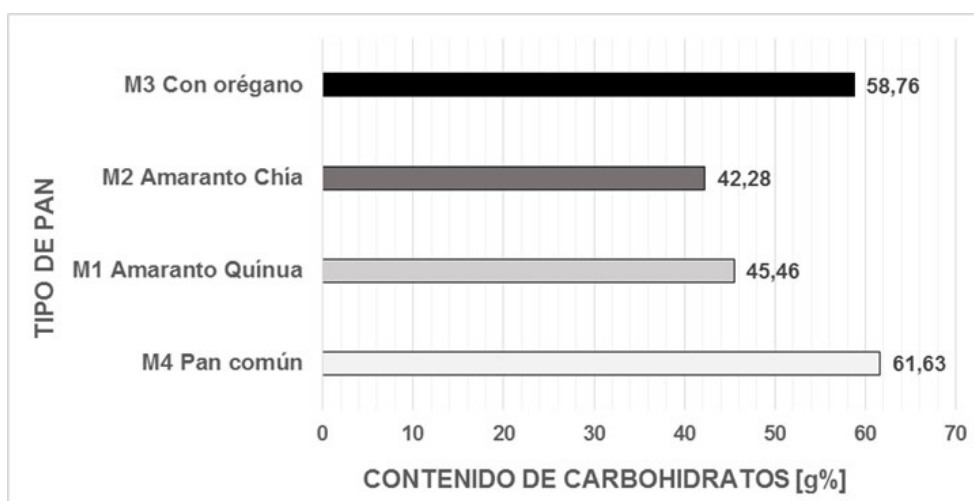


Figura 4. Contenido de carbohidratos (g%) de distintos panes de elaboración propia.

El contenido de carbohidratos fue de $61,63 \pm 0,36$ g% para M4 y de $58,76 \pm 0,35$ g% para M3. Con la incorporación de semilla se disminuye el aporte de hidratos de carbono totales, con la consiguiente disminución del valor calórico, siendo de $45,46 \pm 0,27$ g% para M2 y de $42,28 \pm 0,45$ g% para M1. Con el análisis ANOVA para comparar contenido de hidratos de carbono se observa diferencia estadísticamente significativa con un $p < 0,001$ entre las formulaciones. La prueba de comparación múltiple HSD Tukey con un ($p < 0,05$) se observa que todas las medias son diferentes.

El contenido de fibra para el pan común M4 fue de $0,70 \pm 0,04$ g%. Con el agregado de orégano, M3, además de conferirle palatabilidad se incrementa el contenido de fibra a $2,40 \pm 0,15$ g%. Cuando se incorporan semillas estos valores se aumentan, dado que el pan de amaranto y quínoa M1 aporta $4,70 \pm 0,03$ g% y el de amaranto y chía M2 contiene $5,39 \pm 0,45$ g%. Las semillas incrementan considerablemente el aporte de fibra, lo cual ayuda a la saciedad (figura 5).

La combinación amaranto chía obtiene el mejor aporte de fibra, respecto a las otras mezclas, con una considerable disminución de hidratos de carbono. Seguido del pan de amaranto y quínoa. Con el análisis ANOVA para comparar contenido de fibra se observa diferencia estadísticamente significativa con un $p < 0,001$ entre las formulaciones. La prueba de comparación múltiple HSD Tukey con un ($p < 0,05$) se observa que todas las medias son diferentes.

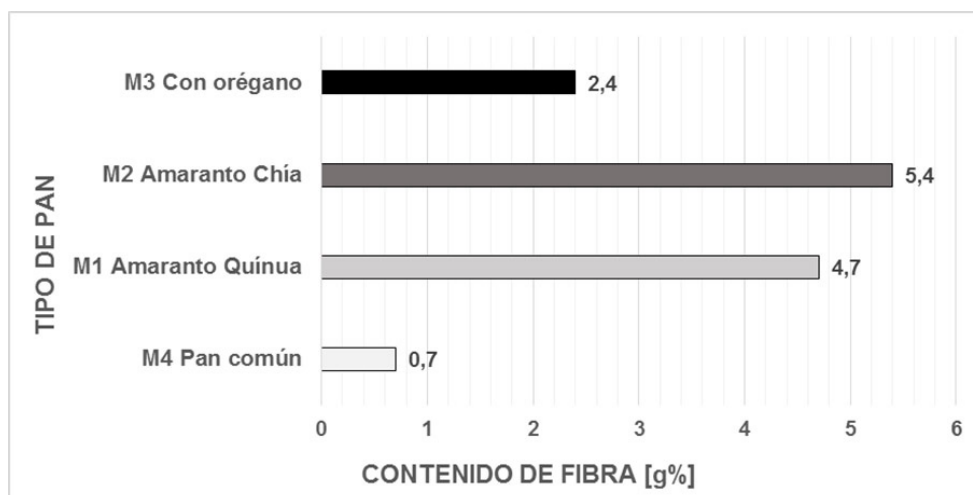


Figura 5. Contenido de fibra (g%) de distintos panes de elaboración propia.

Determinación del contenido de grasa total y grasa saturada

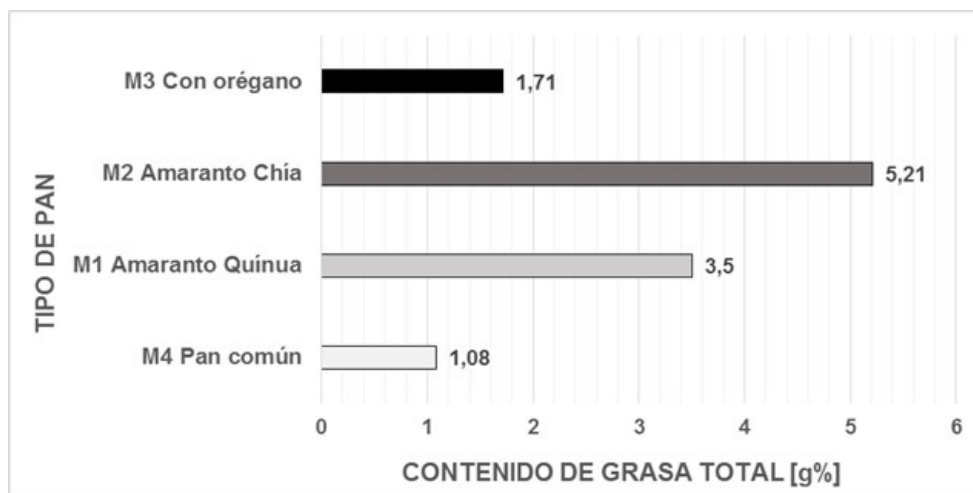


Figura 6. Contenido de grasa total (g%) de distintos panes de elaboración propia.

El contenido de grasa total va aumentando de $1,08 \pm 0,09$ g% en M4, $1,71 \pm 0,09$ g% en M3, $3,50 \pm 0,15$ g% en M1 y $5,21 \pm 0,12$ g% en M2, mejorando en estas dos últimas la palatabilidad del pan.

Si bien las grasas totales se incrementan, los saturados prácticamente no varían, siendo: $0,63 \pm 0,05$ g% en M4, $0,79 \pm 0,08$ g% en M3, $1,05 \pm 0,08$ g% en M1 y $1,07 \pm 0,11$ g% en M2.

El aumento se debe a grasas mono y poliinsaturadas, aportadas por las semillas, benéficas para la salud. El pan de amaranto y chíá reporta el mayor valor de mejora del perfil lipídico con resultados estadísticamente significativos $p < 0,001$.

Determinación del contenido de sodio

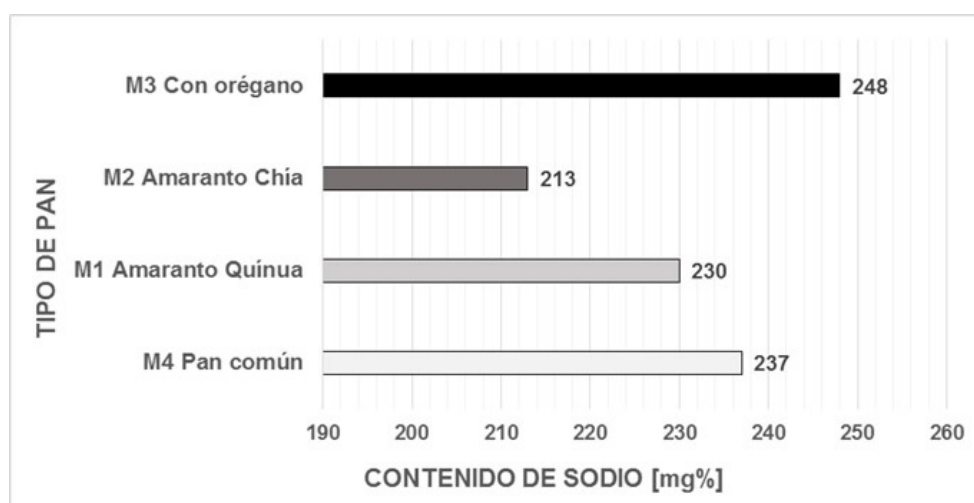


Figura 7. Contenido de sodio (mg%) de distintos panes de elaboración propia.

El contenido de sodio no presenta casi variación, dado que las cuatro formulaciones se elaboraron con la misma receta base. Pero el pan de amaranto y chíá presenta el menor contenido siendo estadísticamente significativo $p < 0,05$.

En todos los casos la aceptabilidad por parte de los jueces fue superior al 93%.

El pan de Amaranto y chíá presenta los mejores valores con resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en:

- Mayor contenido de: proteínas, grasas totales (mejorando el nivel de poliinsaturadas), humedad y fibra
- Menor contenido de: hidratos de carbono y sodio.

Discusión

La fibra alimentaria o fibra dietética, la cual es aportada principalmente por cereales integrales, semillas enteras, frutas y verduras, contribuye a prevenir el estreñimiento. Aportan otros beneficios para la salud, favorecen la reducción del sobrepeso y obesidad e indirectamente reduce el riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT) como son la diabetes, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer (Cabrera, 2006), por todo ello es importante aumentar el aporte de fibra dietética en los alimentos dado que el consumo de fibra es bajo en la dieta de los argentinos (ENNYS, 2019). En este trabajo se demuestra que la incorporación de semillas incrementa el contenido de humedad y de fibra, lo que podría resultar beneficioso para la salud de los consumidores. Además, con la incorporación de semillas el pan disminuyó su valor energético, lo que representaría un beneficio extra, dado que el sobrepeso es un problema de salud grave a nivel mundial, el cual se encuentra relacionado a la ingesta de calorías por encima del gasto energético.

Existe abundante literatura científica que respalda la efectividad del consumo de ácidos grasos omega 3, entre ellos ácido eicosapentaenoico (C20:5, EPA), por sus beneficios cardiovasculares (efectos hipotriglicéridémicos, hipocolesterolémicos, anti-trombóticos, antiinflamatorios, anti-arritmicos, entre otros) (Mozaffarian, 2012) (Calder, 2012), por ello se recomienda un consumo de ácidos grasos omega 3 totales entre 250 mg a 2 g/día (Larsen, 2011). En nuestra región es muy baja la ingesta de pescado (ENNYS, 2019), por otra parte los aceites marinos, ricos en ácidos grasos omega 3 son también cada vez más escasos y de mayor costo (Valenzuela, 2014). En este trabajo demostramos la mejora en los valores nutricionales al incorporar chíá, además de presentarse como un compuesto rico en ácidos grasos omega 3, siendo una alternativa importante como fuente de este ácido graso, por todo ello es necesario encontrar fuentes alternativas que aporten omega 3, como es la chíá.

Conclusión

A través de éste trabajo se pudo determinar la variación del perfil nutricional del pan, por el agregado de semillas ancestrales o condimento como orégano.

Se concluye que, la incorporación de semillas (amaranto- chía y amaranto- quínoa) al pan, incrementa el contenido de humedad, fibra, proteínas y grasas totales, a expensas del incremento de ácidos grasos poliinsaturados, aportados por las semillas. Además se determinó que dicha incorporación disminuye el contenido energético total.

El agregado de orégano a la mezcla de pan sólo generó un aumento del contenido de fibra, si bien mejoró la palatabilidad del mismo.

Todos los panes elaborados tuvieron aceptación por parte de los consumidores superior al 93%.

Todas las variaciones se debieron a la incorporación de semillas o de orégano, dado que en todos los casos se respetó la cantidad de ingredientes bases para poder determinar que los cambios se debieran a los agregados realizados.

Agradecimientos

Investigación realizada dentro de los proyectos: CYTED 119RT0567 la ValSe-Food Network, Universidad Juan Agustín Maza. Universidad Nacional de Cuyo y el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria Cuba

Bibliografía

- 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud - Ministerio de Salud. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001602cnt-2019-10_encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud.pdf. Fecha de acceso 21 de Junio de 2020
- Andrés Ahumada, Andrés Ortega, Diana Chito, Ricardo Benítez. 2016. Saponinas de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*): un subproducto con alto potencial biológico. Rev. Colomb. *Cienc. Quím. Farm.*, Vol. 45(3), 438-469, 2016. Artículo de revisión / <http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v45n3.62043>.
- Busilacchi, H., M. Quiroga, M. Bueno, O. Di Sapio, F. Voykos, C. Severin. (2013). Evaluación de *Salvia hispanica L.* cultivada en el sur de Santa Fe (República Argentina). INCA. *Cultivos Tropicales* 34 (4) 55-59.
- Cabrera Llano Jorge Luis, Cárdenas Ferrer Mercedes. Importancia de la fibra dietética para la nutrición humana. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2006 Dic [citado 2020 Ago 22]; 32(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000400015&lng=es.
- Calder P. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology? *Brit J Clin Pharmacol.* 2012; 75: 645-62.
- Código Alimentario Argentino. (2020). Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- Day L. y Swanson G. Functionality of protein-fortified extrudates. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2013; 12: 546-564.
- Delatorre-Herrera, José, Sánchez, M, Delfino, I, & Oliva, M.I. (2013). La quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*), un tesoro andino para el mundo. *Idesia* (Arica), 31(2), 111-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292013000200017>
- Di Fabio Amanda. (2018). *Proyecto de producción, comercialización y promoción del consumo de quinoa en el oasis norte de Mendoza*. <https://www.legislaturamendoza.gov.ar/wp-content/uploads/2018/03/proyecto-de-quinoa-mdz-compressed.pdf>
- FAO (2011) *La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- FINUT (2020) Papel de los cereales de granos entero en la salud. Publicado por la *Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT)* en colaboración con el International Life Sciences Institute ILSI Nor-Andino. Granada, España. (2020). ISSN 2445-1886. ISBN 978-84-09-19440-7
- Hernández A., García D., Calle J. y Duarte C. Desarrollo de una galleta dulce con ajonjolí tostado y molido. *Tecnología Química* 2014; 34 (3): 200-205.
- Indrani D., Prabhasankar P., Rajiv J. y Rao V. Influence of whey Journal of Texture Studies. Protein concentrate on the rheological characteristics of dough, microstructure and quality of unleavened flat bread (parotta). *Food Research International* 2007; 40: 1254-1260.
- INTA (Valerio Alejandro). (2013). *Ciencia y tecnología de los cultivos industriales, Quinoa*. Año 3, N° 5 - 2013. ISSN 1853-7677. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-revista-ciencia-y-tecnologa-de-los-cultivos-indu_4.pdf
- INTA. 2012. <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=12134>
- Kadam L., Salve V., Mehrajfatema M. y More G. Development and evaluation of composite flour for missiroti/chapatti. *Journal of Food Processing and Technology* 2012; 3:1-7.
- Larsen R, Eilertsen K, Elvevoll E. Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnol. Adv.* 2011; 29: 508-18.
- Moiraghi M., Vanzetti L., Bainotti, C., Helguera M., Leon A. y Perez G. Relationship between soft wheat flour physicochemical composition and cookie-making performance. *Cereal Chemistry* 2011; 88: 130-136.
- Mozaffarian D, Wu J. (n-3) Fatty acids and cardiovascular health: Are effects of EPA and DHA shared or complementary? *J Nutr.* 2012; 142: 614S-25S.
- Omobuwajo T. Compositional characteristics and sensory quality of biscuits, prawn crackers and fried chips produced from breadfruit. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol* 2003; 219-225.
- Singh M. y Mohamed A. (2007). Influence of gluten-soy protein blends on the quality of reduced carbohydrates cookies. *Elsevier*, 40: 353-360.
- Su-Chuen Ng, Anderson, A., Cokera, J. and Ondrusa, M. (2007) Characterization of lipid oxidation products in quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Food Chem.* 101(1), 185-192. ISSN: 0308-8146
- Valenzuela B Alfonso, Valenzuela B Rodrigo. Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿cómo aportarlos?. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2014 Jun [citado 2020 Ago 22]; 41(2): 205-211. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000200012&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000200012>.
- Vivas O. *Perfil descriptivo cuantitativo y de textura de productos elaborados con harinas de leguminosas fermentadas*. Maestría en Ciencia de los Alimentos. Universidad Simón Bolívar. Venezuela; 2009.