

Bebida fermentada con probióticos y adicionada con nuez pecanera variedad Western.

M. Hernández-Ayala¹, A. Cerón-García^{1,2}, J.A. Gómez-Salazar^{1,2} y G. Rodríguez-Hernández^{1,2*}.

¹Departamento de Alimentos División de Ciencias de la vida, ^{1,2}Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Carretera Irapuato-Silao km 9, Irapuato, Gto., C.P. 36500. gabriela.rodriguez@ugto.com

Resumen

Los productos lácteos favorecen el equilibrio de nuestra microbiota intestinal, son de fácil digestión y contienen ácido láctico, que impide la proliferación de bacterias nocivas y la putrefacción de sustancias en el colon. La nuez pecanera, es rica en ácidos grasos mono y poliinsaturados, como los Omega 3, Omega 6, vitaminas del complejo B y proteínas de alto valor biológico, además de ser fuente de antioxidantes debido a componentes como fitoesteroles, fitoquímicos, vitamina E y péptidos bioactivos. El objetivo de este trabajo fue elaborar bebidas fermentadas lácteas con diferentes probióticos y con y sin nuez pecanera variedad western adicionada. Para ello, se establecieron cinco formulaciones con diferentes probióticos (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*) y un control sin probióticos. Se realizó una evaluación sensorial para valorar la textura, acidez y sabor y los panelistas calificaron el control con mayor aceptación. Se determinó su acidez titulable durante la vida en anaquel de las bebidas a 4°C (0, 7, 14 y 28 días) encontrándose diferencias significativas por efecto de el tiempo de monitoreo y la interacción del tiempo de monitoreo con los tratamientos ($p < 0.05$). Así también se midió el tiempo de fermentación de cada tratamiento para llegar a un pH=4.5, detectándose diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$).

Palabras clave: bebidas fermentadas, acidez, nuez, probióticos, biocomponentes.

Abstract

Dairy products benefits the balance of our intestinal microbiota, are easy to digest and contain lactic acid, which prevents the proliferation of harmful bacteria and putrefaction of substances in the colon. The pecanera nut, is rich in monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, such as Omega 3, Omega 6, B vitamins and protein with high biologic value, and is a source of antioxidants due to components such as phytosterols, phytochemicals E vitamin and bioactive peptides. The objective of this work was made fermented beverages with different probiotics and with and with out pecanera nut. To this end, five formulations with different probiotics was elaborated (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*) and an control without probiotics. A sensorial evaluation was elaborated, and was evaluated texture, acidity and flavor, and the panelist was preferred the control beverage. The titratable acidity was determined in self life at 4°C (0, 7, 14 and 28 days). According to the results, there was significant difference for self life effect and the interaction between the self life and the treatments ($p < 0.05$). So too was measured the fermentation time of each treatment until pH=4.5, detecting significant differences between the treatments ($p < 0.05$)

Keywords: Fermented beverages, acidity, nuts, probiotics, biocomponents.

INTRODUCCIÓN

La leche y sus derivados son fuente de diversos nutrientes que además de suministrar energía, contienen proteínas de alta calidad, minerales y vitaminas. Las proteínas de la leche de vaca representan cerca del 3.5 % de sus componentes totales y se dividen en dos grupos: las caseínas y las proteínas del suero (Park, 2009). En el mercado existe una variada y creciente oferta de productos lácteos fermentados, los más conocidos son las leches fermentadas (Granato *et al.*, 2010). Una bebida láctea fermentada puede definirse como una mezcla de leche y otros productos lácteos adicionada con cultivos microbianos (Castro *et al.*, 2009). Los probióticos son microorganismos vivos que aportan un beneficio a la salud del consumidor proporcionándole un balance a la microflora del intestino (Kailasapathy y Chin, 2000). Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico como el único o principal producto de la fermentación de carbohidratos (Carr *et al.*, 2002; Vazquez *et al.*, 2009). La combinación de compuestos bioactivos, especialmente de fuentes naturales y de bacterias ácido lácticas probióticas, pueden representar una opción biotecnológicamente innovadora (Zulueta *et al.*, 2007). La nuez pecanera, es rica en ácidos grasos, vitaminas y proteínas de alto valor nutricional. Además de ser fuente de antioxidantes (NOM-043-SSA2-2005) y péptidos bioactivos (De la Rosa *et al.*, 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

La elaboración de la bebida se obtuvo según el procedimiento descrito por González-González *et al.* (2011) con algunas modificaciones en las cuales, una vez realizada la pasteurización por 20 minutos a 100°C, se enfrió y adicionaron los cultivos lácticos 0.5 % (p/v), y la nuez 2% (p/v) correspondiente a cada tratamiento: Tratamiento 1: ABT4^R, Tratamiento 2: ABT4^R adicionada con nuez, Tratamiento 3: *L. casei* 431/BB-12^R, Tratamiento 4: *L. casei* 431/BB-12^R adicionada con nuez, Tratamiento 5: control sin ningún probiótico, Donde: A: *Lactobacillus acidophilus*, B ó BB-12: *Bifidobacterium animalis spp. lactis*, T: *Streptococcus thermophilus salvarius spp*, *L. casei* 431: *Lactobacillus paracasei spp. paracasei* (Chr Hansen de México S.A de C.V.), se incubaron las bebidas a 37 °C hasta alcanzar un pH=4.5, se adicionó sacarosa 9 % (p/v) y se refrigeró a 4 °C durante su vida en anaquel, se tomaron muestras para su monitoreo a los 0, 7, 14, 21 y 28 días. Después se determinó lactosa por titulación (NOM-155-SCF1-2012) y finalmente según lo descrito por Donkor *et al.* (2007) fueron filtradas (para permitir el paso y concentración de los péptidos) y congeladas (-20 °C). En la evaluación sensorial de las bebidas, se realizó una prueba de preferencia y ordenamiento según Hekmat y McMahon (1992), con 88 consumidores. Se presentaron a una temperatura de 4°C, y en un volumen de 25 mL, tres bebidas: dos fermentadas (cultivo ABT- 4^R) una con nuez adicionada y la otra sin nuez y una bebida control sin fermentar, evaluándose textura, acidez y sabor, asociados a la frecuencia de consumo de bebidas lácteas fermentadas de los panelistas. La escala va de 0 a 9 grados de aceptabilidad, donde 9 es me gusta mucho y 0 me disgusta mucho.

Para el análisis estadístico, Se usó el paquete estadístico SAS® (Statistical Analysis System), en el cual para analizar la acidez titulable, la disminucion de pH durante la fermentación y la prueba de preferencia, se llevó a cabo un análisis de varianza con el procedimiento GLM con comparación múltiple de medias con la instrucción TUKEY; para la prueba de ordenamiento de las bebidas, se usó un análisis de Chi-cuadrada de Person, usando el procedimiento CHISQ MEASURES.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la evaluación sensorial, en la prueba de aceptación, no se encontró efecto de la frecuencia de consumo de bebidas lácteas de los consumidores con respecto a su evaluación.

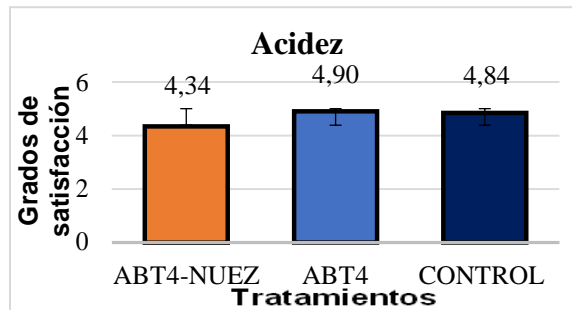


Figura 1. Aceptación sensorial de la acidez de bebidas fermentadas con diferentes probióticos (A: *Lactobacillus acidophilus*, B: *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*). No existieron diferencias entre las bebidas ($p>0.05$).

En el Figura 1 puede observarse que no existieron diferencias significativas para el atributo de acidez en la evaluación de los consumidores. Así también para el atributo de textura no fueron detectadas diferencias significativas entre los tratamientos, como se observa en la Figura 2.

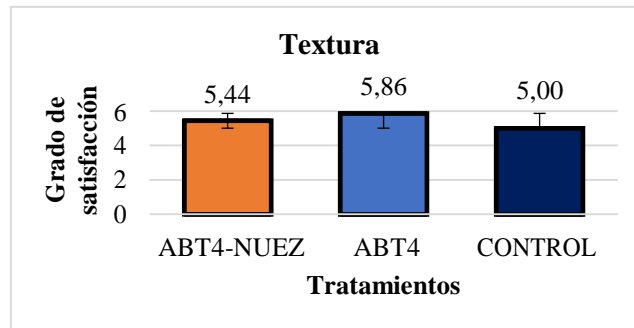
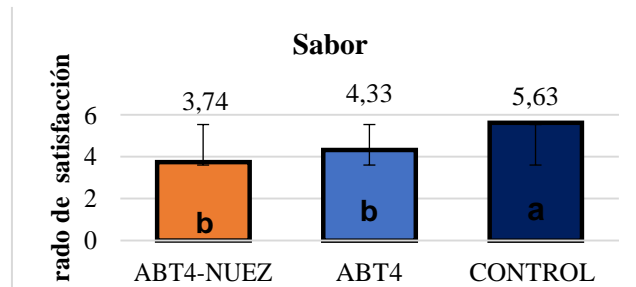


Figura 2. Aceptación sensorial de la textura de bebidas fermentadas con diferentes probióticos (A: *Lactobacillus acidophilus*, B: *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*). No existieron diferencias entre las bebidas ($p>0.05$).

Con respecto al atributo de sabor, los panelistas evaluaron con diferencias significativas los tratamientos prefiriendo a la bebida control con respecto a las otras dos, las cuales no presentaron diferencias entre ellas, es decir de las dos bebidas con probióticos adicionados no evaluaron diferencias, como se aprecia en la Figura 3.



Respecto a la prueba de ordenamiento analizada por medio del estadístico de prueba chi-cuadrada de Person (Figura 4), se observó que existieron diferencias ($p < 0.05$) en la elección de los panelistas al ordenar las bebidas en 1er. lugar. Por lo cual, se observó preferencia de los panelistas por la bebida control, ya que al calcular las proporciones muestrales, nos indican el siguiente orden: control 41%, ABT4-NUEZ 37.89% y ABT4 21%. Confirmando de alguna manera los resultados obtenidos para el atributo de sabor, donde el control también fue más altamente evaluado.

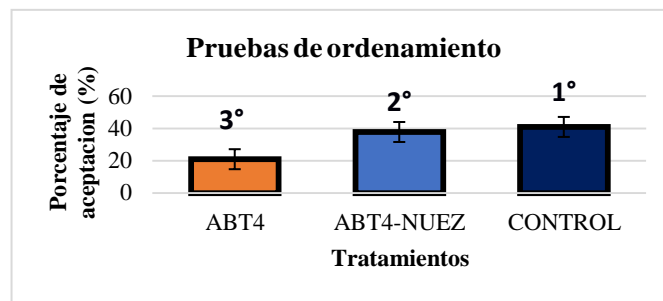
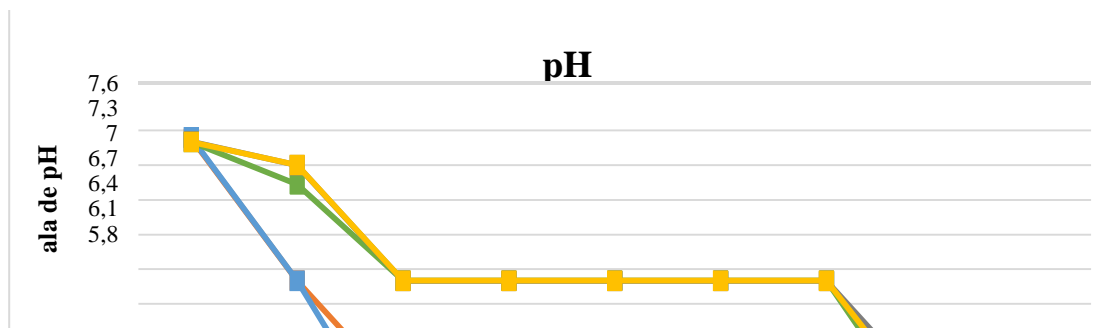
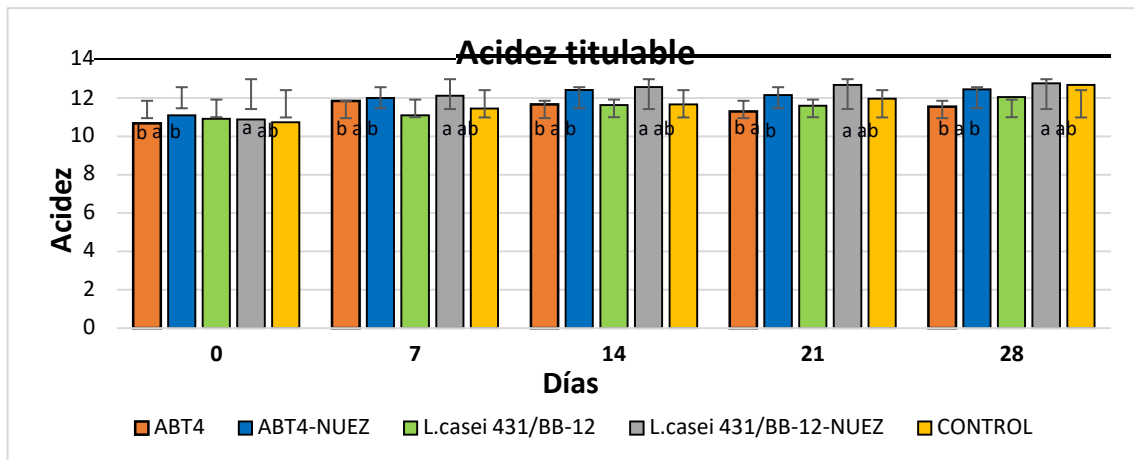


Figura 4. Prueba de ordenamiento en el medio estadístico chi-cuadrada de Person (A: *Lactobacillus acidophilus*, B ó BB-12: *Bifidobacterium animalis spp. lactis*, T: *S. thermophilus salvarius spp*, L. casei 431: *Lactobacillus paracasei spp. paracasei*)

En la figura 5 se puede observar el monitoreo de pH de los tratamientos durante la fermentación, conforme el tiempo transcurre el pH va bajando hasta llegar a 4.5. El cultivo de fermentación más rápida fue el ABT4 (línea naranja y azul) mientras que los menos rápidos fueron la combinación de *L. casei* 431/BB-12 (línea verde y gris) estos tardaron en bajar su pH 390 min.



Con respecto a la acidez titulable (Figura 6), se observaron diferencias significativas por efecto de tratamiento y por efecto del tiempo de vida en anaquel. El tratamiento de la combinación de los cultivos *L. casei* 431/BB12 y la adición de nuez pecanera producía más ácido láctico, quiere decir que influían en el sabor, olor y estabilidad microbiana de la bebida haciendo que su vida de anaquel fuera corta. Los ácidos orgánicos (ácido láctico) pueden encontrarse presentes de forma natural en el alimento, también puede ser formado por medio de la fermentación como en el caso de las bebidas lácteas fermentadas. Los tratamientos *L. casei* 431/BB-12-NUEZ y ABT4-NUEZ, no presentaron diferencias significativas entre ellos, mientras que *L. casei* 431/BB-12 y ABT4 fueron diferentes al resto.



388

BIBLIOGRAFÍA

- Carr, J. E., & Sidener, T. M. (2002). On the relation between applied behavior analysis and positive behavioral support. *The Behavior Analyst*, 25(2), 245.
- Castro, W. F., T. M. Cunha, P. J. Ogliari, R. F. Teófilo, M. M. C Ferreira y E. S. Prudencio. 2009. Influence of different content of cheese whey and oligofructose on the properties of fermented lactic beverages: study using response surface methodology. *LWT-Food Sci. Technol.* 42: 993-997.
- COMENUEZ (Comité Mexicano del Sistema Producto Nuez). Consejo Mexicano Productores de Nuez, 2004. Chihuahua, México.
- De la Rosa, L. A., Alvarez-Parrilla, E., & Shahidi, F. (2010). Phenolic compounds and antioxidant activity of kernels and shells of Mexican pecan (*Carya illinoensis*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(1), 152-162.
- Donkor, O. N., A. Henriksson, T. K. Singh, T. Vasiljevic & N. P. Shah. 2007. ACE- inhibitory activity of probiotic yoghurt. *Int. Dairy J.* 17:1321–1331
- González-González, C. R., K. M. Tuohy & P. Jauregi. 2011. Production of angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity in milk fermented with pH and peptides on the ACE-inhibitory activity. *Int Dairy J.* 21: 615-622.
- Granato, D., Branco, Cruz, A., Faria, J. & Shah, N. 2010. Probiotic dairy products as functional foods. *Comprehensive Reviews in Food Sci and Food Safety.* 9:455-470.
- Hekmat, S., & McMAHON, D. J. (1992). Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in ice cream for use as a probiotic food. *Journal of dairy science*, 75(6), 1415-1422.
- Kailasapahty, K. y J. Chin. 2000. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidocabetrium* spp. *Immunol. Cell Biol.* 78:80-88.
- Norma Oficial Mexicana: NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. 23 de enero de 2006.
- Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. 30 de junio de 2011
- Park, Y. W. 2009. Bioactive components in milk and dairy. Products. Athenas Georgia, USA: Wiley-Blackwell. 396 pp.
- Tamime, A. Y., Saarela, M. A. K. S., Sondergaard, A. K., Mistry, V. V., & Shah, N. P. (2005). Production and maintenance of viability of probiotic microorganisms in dairy products. *Probiotic dairy products*, 39-72.
- Walstra P. y Jenness R. (1987). Química y física lactológica. Acribia, Zaragoza, 423 pp.
- Zulueta, A., Esteve, M.J., Frasquet, I. & Frigola, A. 2007. Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. *Food Chemistry*, 103 (4): 1365-1374.
- Vázquez, C., Hervás, G., Rahona, J. J., & Gómez, D. (2009). Bienestar psicológico y salud: Aportaciones desde la Psicología Positiva. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 5, 15-28.