

Aceptabilidad de yogurt probiótico de mango (Mangifera indica) enriquecido con albúmina pasteurizada deshidratada

“Sensory acceptability of probiotic mango (mangifera indica) yogurt enriched with dehydrated pasteurized egg albumin”

¹Jordan-Suarez, Oscar^a; Silva Puente-Arno, ¹ María Angélica^b

Recibido, mayo 2017

Aceptado, julio 2017

RESUMEN

Se elaboraron yogures probióticos de mango (*Mangifera indica*) enriquecidos con 1, 2 y 3% de albúmina pasteurizada deshidratada (APD), los cuales fueron sometidos a un análisis de aceptabilidad (Apariencia, textura y sabor) empleando treinta jueces consumidores.

Se seleccionó la muestra enriquecida al 2% por presentar mayor aceptabilidad en cuanto al sabor, y un contenido proteico de 5.32 g/100 g, representando un incremento de 80% en comparación con el promedio de cinco marcas comerciales. La cantidad de microorganismos probióticos encontrados en el yogurt fue 1.5×10^9 ufc/g, de los cuales 18×10^4 ufc/g fueron exclusivamente bifidobacterias

Palabras clave: Yogurt, probióticos, albúmina, enriquecimiento, alimentos funcionales

ABSTRACT

Samples of a probiotic mango (*Mangifera indica*) yogurt were prepared with three percentages of dehydrated pasteurized egg albumin (1, 2 and 3%), which were assessed by thirty different consumers (by triplicate) in terms of Appearance, Texture and Flavor. Yogurt enriched with 2% of albumin showed the greatest acceptance for Flavor, and a protein

¹ Universidad Le Cordon Bleu

^a Ingeniero de alimentos

^b Ingeniero en industrias alimentarias

content of 5.32 g/100 g; this amount represents an increase of 80% in comparison with the average protein content of five commercial yogurts.

The amount of probiotic microorganisms found in the yogurt was 1.5×10^9 cfu/g, wherein the amount of 1.8×10^4 cfu/g were exclusively bifidobacterias.

Keywords: yogurt, probiotics, pasteurized dehydrated albumin, enrichment, functional foods

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado un incremento en la demanda de los consumidores por alimentos más saludables, lo que ha propiciado la adaptación y diversificación de la oferta hacia objetivos específicos, traduciéndose en alimentos reducidos en grasa, sin gluten, sin lactosa, con probióticos, entre otros; sin embargo en ciertos casos estos productos no siempre resultan sensorialmente aceptables, por lo que debe procurarse que sus atributos sensoriales sean comparables a los de los productos tradicionales; puesto que el sabor así como aspectos de salud y la conveniencia, constituyen factores determinantes en la frecuencia de consumo de un alimento (Bayarri et al., 2011; Gutjar et al., 2014; Gomez et al., 2015).

Estos alimentos que cumplen una función en beneficio de la salud, más allá de su aporte nutricional se conocen como alimentos funcionales; "Alimentos funcionales" es un término relativamente nuevo usado para referirse a alimentos que han sido enriquecidos con sustancias/componentes naturales con un efecto específico fisiológico preventivo y/o promotor de la salud.

Se han hecho populares por sus efectos comprobados, sin embargo a pesar de su creciente interés, algunos consumidores más que otros los prefieren (Vukasović, 2017), en especial aquellos que no tienen otra elección para su dieta.

Cada vez más se está reconociendo los efectos beneficiosos de los probióticos sobre la nutrición/salud humana, comprobados en estudios recientes sobre las propiedades y funcionalidad que ofrecen microorganismos vivos en los alimentos (Savard et al., 2011; Ejtahed et al., 2012); se menciona que los probióticos desempeñan un papel importante en las funciones inmunitarias, digestivas y respiratorias, lo que ha aumentado considerablemente el número y tipo de alimentos y bebidas probióticas disponibles en el mercado.

Asimismo, existe un sector que demanda alimentos ricos en proteínas, ya sea para el desarrollo muscular asociado a la actividad física; de igual modo porque se recomienda una mayor ingesta de estas en la dieta con el incremento de la edad (Best y Appleton, 2013).

Es típico utilizar alimentos de consumo habitual como vehículos para llegar a los consumidores; siendo el yogurt el alimento saludable y nutritivo más consumido alrededor del mundo, superior a la leche misma (Hashemi et al., 2015); cuyas propiedades pueden mejorarse diseñando yogures que contengan prebióticos, probióticos o simbióticos (Gonzalez et al., 2011).

Ante este contexto, se planteó determinar una formulación de yogurt probiótico con sabor a mango enriquecido con albúmina de huevo en polvo, en función a su aceptabilidad sensorial

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración del yogurt

Se mezcló leche entera (UHT) con leche en polvo y azúcar blanca (90, 5.4 y 3.6% respectivamente), y se homogenizó mediante agitación manual, luego esta mezcla se calentó hasta 44 °C y se adicionó el cultivo madre (DriSet Bioflora ABY-1, Vivolac) (10 ml para obtener 1 L de yogurt).

Luego se incubó a 44 °C por 5 horas hasta que el yogurt alcanzó un pH de 4.5, inmediatamente se enfrió en refrigeración y después de 4 horas se batió para romper el coágulo y lograr homogeneidad. El yogurt base se conservó a 5 ± 2 °C hasta su utilización.

Paralelamente, para el saborizado del yogurt base, se preparó una mermelada a partir de la mezcla de 80% de pulpa de mango (var. Haden) y 20% de azúcar blanca; luego se procedió a concentrar con calor hasta 59 °Brix; después se enfrió con un baño maría invertido en hielo hasta 5 ± 2 °C.

Se mezcló el yogurt probiótico base con la mermelada de mango (85.5 y 14.5%) y se añadió la APD (Frutarom Perú), esta última variando su porcentaje de acuerdo a la formulación (1, 2 y 3%); luego se envasó en frascos de vidrio (320 g) y se conservó en refrigeración a 5 ± 2 °C hasta su análisis. El proceso se resume en la Figura 1.

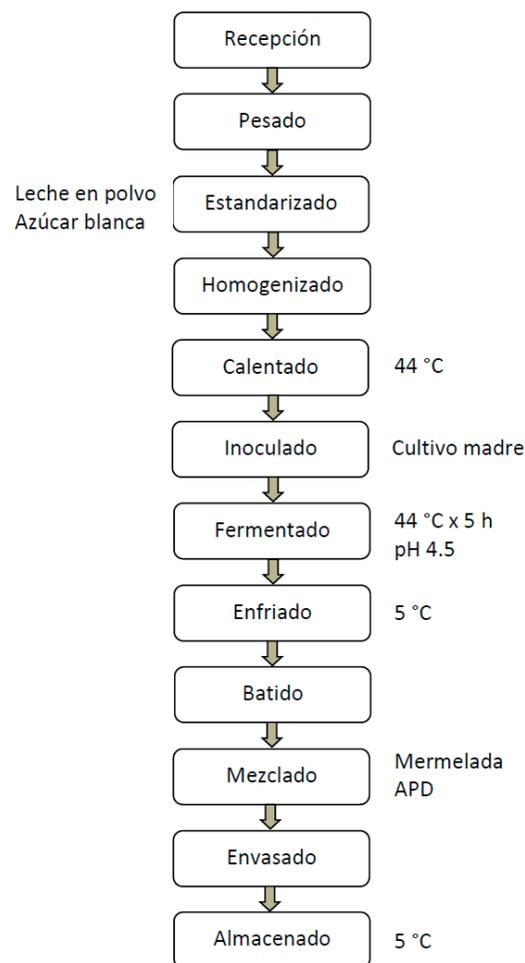


Figura 1. Etapas de elaboración del yogurt probiótico de mango enriquecido con APD

Selección de la mejor formulación

Las formulaciones de yogurt probiótico de mango con 1, 2 y 3% de APD, fueron sometidas a un Análisis de Aceptabilidad dividido en tres atributos (Apariencia, textura y sabor) empleando treinta jueces (hombres y mujeres) con edades entre 18 y 35 años mediante una escala estructurada

de 10 cm (Jordán, 2011), las muestras fueron servidas (25 - 30 ml) en vasos de 3 oz codificados con números de tres cifras y presentadas todas a la vez (a 10 °C); el análisis se llevó a cabo por triplicado empleando tres grupos diferentes de jueces (Ormeño, 2004) mediante la ficha de análisis mostrada en la Figura 2.

CÓDIGO

NOMBRE: _____ FECHA: ____/____/____

EDAD: _____ SEXO: (M) (F) HORA: _____

POR FAVOR, DEGUSTE EL YOGURT QUE SE LE OFRECE, Y MARQUE CON UN ASPA "X" SOBRE LA LÍNEA SEGÚN SU APRECIACIÓN EN CUANTO A:

APARIENCIA GENERAL

TEXTURA

SABOR

COMENTARIOS

Figura 2. Ficha empleada para el análisis sensorial

Para identificar diferencias entre las formulaciones según cada atributo, las sumatorias de las valoraciones otorgadas por los jueces a cada tratamiento fueron analizadas mediante un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) empleando el programa Statgraphics Centurion XVI.I.

Caracterización Proximal, Físicoquímica y Microbiológica

El tratamiento seleccionado fue caracterizado físicoquímicamente (pH, densidad y acidez) en el Laboratorio Multipropósito de la

Universidad Le Cordon Bleu; así como química y microbiológicamente por la Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C. (SAT). Para la medición del pH se empleó un potenciómetro (SCHOTT® handylab), la densidad se calculó según Hernández (2004), y la acidez titulable se determinó de acuerdo a Soukolis et al. (2007).

Comparación del contenido proteico

Se escogieron cinco marcas comerciales de la categoría en estudio y se promedió el contenido proteico declarado en la etiqueta, equivalente a 100 g de producto

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección de la mejor formulación

TABLA 1: Resumen de calificaciones del análisis sensorial

Ensayos	APD (%)	Apariencia	Textura	Sabor
1	1	182.5	221.0	227.0
	2	189.0	227.0	256.5
	3	202.5	227.0	224.0
2	1	201.0	219.0	243.0
	2	212.5	224.0	231.5
	3	208.5	211.2	208.0
3	1	204.5	216.5	238.5
	2	215.5	237.5	248.5
	3	213.5	222.5	216.0

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en la Apariencia y la Textura ($p>0.05$); respecto al Sabor se evidenció diferencia para los tratamientos con 1 y 2% de APD, versus la muestra al 3% (Figura 3). Considerando que para el sabor no existió diferencia

entre las muestras con APD al 1 y 2%, se seleccionó la formulación con 2% debido a que obtuvo mayor puntaje acumulado (245.5), tomando en cuenta además que se vea incrementado el contenido proteico, ya que ésta última ofrecía un mayor enriquecimiento.

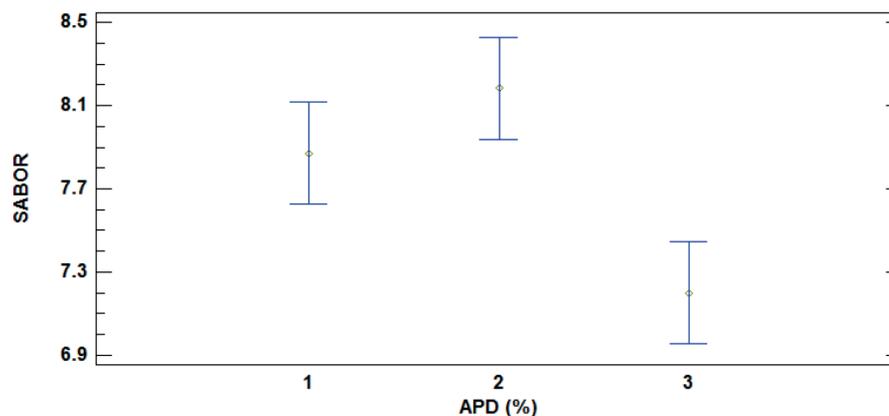


Figura 3. Medias de las calificaciones para el Sabor

En este, y cómo en otros estudios empleando consumidores, se instruyó a los panelistas a grandes rasgos sobre el significado de cada atributo (Fleming et al., 2015), a fin de mantener su condición de juez "no entrenado".

La Apariencia fue analizada visualmente, en este atributo prima el color y la textura visual (Morell et al., 2015); la similitud entre las muestras radicaría en el nivel de experticia y la manera inherente al panelista de evaluarla.

La cercanía de los porcentajes de APD utilizados para el enriquecimiento entre una muestra y otra, explicaría en parte la dificultad para identificar desigualdad entre las muestras en términos de Apariencia y Textura al tratarse de 90 jueces no entrenados; al respecto, Bazán (2010) evaluó yogures firmes de mango utilizando tres edulcorantes no calóricos y dos porcentajes de fruta, encontrando que los panelistas (no entrenados) aceptaron de igual manera todos los tratamientos, gustándoles las características de apariencia y textura sin que influyera la combinación de edulcorantes o la cantidad de fruta.

Cabe señalar que la APD se adicionó al yogurt al finalizar, estando a 5 ± 2 °C, por lo que no habría exhibido un cambio de estado producto de la desnaturalización por calor, además la influencia en la textura -como agente de volumen- sería mínima a los niveles evaluados (1 - 3 %). A diferencia de la textura visual involucrada en la Apariencia, la medida de la textura propiamente dicha fue a través del sentido del tacto en boca.

Caracterización de la mejor formulación

De acuerdo a la caracterización de la muestra elegida con 2% APD (Tabla 2), la acidez del yogurt, expresada en ácido láctico, fue de 0.9%; porcentaje inferior al reportado por otros autores (Gonzalez et al., 2011); sin embargo, Ruíz y Ramírez (2009) observaron que la obtención de yogures menos ácidos está relacionado al empleo de microorganismos probióticos, reportando un valor de 1.02%; por otro lado, la densidad para el yogurt base fue de 1040 kg/m³, valor ubicado dentro del rango de 1000 a 1050 kg/m³ reportado por Hernández (2004).

En relación a la caracterización microbiológica, el contenido total de microorganismos probióticos fue de 1.5×10^9 ufc/g (Tabla 2), cantidad superior a la concentración mínima de 107 ufc/g indicada por Rodríguez y Guerrero (2010) para conseguir un efecto probiótico, dentro de las cuales figuran las bacterias ácido lácticas, bifidobacterias y algunas levaduras.

Comparación del contenido proteico

TABLA 2: Caracterización del yogurt probiótico de mango con 2% de APD

Características	Valor
Químico - nutricionales	
Humedad (g/100 g)	75.67
Carbohidratos (g/100 g)	14.06
Proteínas ((Nx6.38)g/100 g)	5.32
Grasa (g/100 g)	3.92
Ceniza (g/100 g)	1.03
Energía (Kcal/100 g)	112.80
Fisicoquímicas*	
Acidez titulable (g Ácido láctico/100 g)	0.9
Densidad (kg/m ³)	1040
pH	4.5
Microbiológicas	
<i>Lactobacillus bulgaricus</i> (ufc/g)	64×10^4
<i>Streptococcus thermophilus</i> (ufc/g)	15×10^8
<i>Bifido Bacteria</i> (ufc/g)	18×10^4
Total (ufc/g)	1.5×10^9

*yogurt base

La formulación seleccionada presentó un contenido proteico de 5.32% (Tabla 2), superior al promedio (2.9%) de cinco yogures comerciales, observándose un incremento de 2.4 g de proteínas en 100 g de yogurt, equivalente a un enriquecimiento proteico de 80%.

CONCLUSIONES

Se consiguió formular un yogurt probiótico con sabor a mango enriquecido con 2% de albúmina de huevo en polvo, en función a su aceptabilidad (sabor). No se encontraron diferencias significativas (p -valor $>$ 0.05) entre las muestras (1, 2 y 3% de APD) con relación a la Apariencia y Textura, a pesar que las muestras al 1 y 2% resultaron estadísticamente iguales (p -valor $>$ 0.05) en el atributo de Sabor, se escogió la muestra con 2% de APD por aportar mayor enriquecimiento proteico.

Este enriquecimiento permitió un incremento del 80% del contenido proteico en comparación al promedio de cinco yogures comerciales; asimismo, el yogurt elaborado se puede considerar probiótico por contener 1.5×10^9 ufc/g de microorganismos probióticos, cantidad que supera la concentración establecida de 107 ufc/g. Los resultados sugieren que la albúmina de huevo es un ingrediente que puede ser incorporado al yogurt como fuente de proteínas; además este estudio es un punto de partida para una posterior optimización de la formulación con fines comerciales, previa evaluación durante almacenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bazán, C. (2010). Desarrollo y evaluación de un yogurt firme utilizando tres edulcorantes no calóricos y dos porcentajes de mango. Tesis de Licenciatura. Escuela Agrícola

Panamericana Zamorano. Tegucigalpa, Honduras.

Bayarri, S.; Carbonell, I.; Barrios, E.X.; Costell, E. (2011). Impact of sensory differences on consumer acceptability of yoghurt and yoghurt-like products. *International Dairy Journal* 21: 111-118.

Best, R.L.; Appleton, K.M. (2013). The Consumption of Protein-Rich Foods in Older Adults: An Exploratory Focus Group Study. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 45(6): 751-755.

Ejtahed, H.; Mohtadi-Nia, J.; Homayouni-Rad, A.; Niafar, M.; Asghari-Jafarabadi, M.; Mofid, V. (2012). Probiotic yogurt improves antioxidant status in type 2 diabetic patients. *Nutrition* 28: 539-543.

Fleming, E.E.; Ziegler, G.R.; Hayes, J.E. (2015). Check-all-that-apply (CATA), sorting, and polarized sensory positioning (PSP) with astringent stimuli. *Food Quality and Preference* 45: 41-49.

Gomez, P.; Schneid, N.; Delaere, F. (2015) How often should I eat it? Product correlates and accuracy of estimation of appropriate food consumption frequency. *Food Quality and Preference* 40: 1-7.

Gonzalez, N.J.; Adhikari, K.; Sancho-Madriz, M.F. (2011) Sensory characteristics of peach-flavored yogurt drinks containing prebiotics and synbiotics. *LWT - Food Science and Technology* 44: 158-163.

Gutjar, S.; De Graaf, C.; Palascha, A.; Jager, G. (2014) Food choice: The battle between package, taste and consumption situation. *Appetite* 80: 109-113.

- Hashemi, H.; Eskandari M.H.; Mesbahi, G.; Hanifpour, M.A. (2015) Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. *Food Science and Human Wellness* 4: 1–8.
- Hernández, P. (2004) Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y reológicas de yogurt bajo en grasa enriquecido con fibra y calcio de yogurt. Tesis de Maestría en Ciencia de Alimentos. Universidad de las Américas. Puebla, México.
- Jordán, O. (2011). Elaboración de mazamorra morada baja en calorías mediante sustitución de azúcar y almidón por sucralosa y carragenina iota. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Morell, P.; Piqueras-Fiszman, B.; Hernando, I.; Fiszman, S. (2015) How is an ideal satiating yogurt described? A case study with added-protein yogurts. *Food Research International* 78: 141–147.
- Ormeño, R. (2004). Optimización de la formulación de helados light aplicando los métodos Taguchi y superficie de respuesta. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
- Rodríguez, V.; Guerrero, J. (2010). Probióticos: Resistencia Gastrointestinal y Microencapsulación. *Revista Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 4(2): 48-57.
- Ruíz, J.; Ramírez, A. (2009). Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. *Revista de la Facultad de Agronomía* 26: 223-242.
- Savard, P.; Lamarche, B.; Paradis, ME.; Thiboutot, H.; Laurin, É.; Roy, D. (2011). Impact of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 and, *Lactobacillus acidophilus* LA-5-containing yoghurt, on fecal bacterial counts of healthy adults. *International Journal of Food Microbiology* 149: 50–57
- Soukolis, C.; Panaglotidis, P.; Koureli, R.; & Tzia, C. (2007). Industrial yogurt manufacture: monitoring of fermentation process and improvement of final product quality. *Journal of Dairy Science* 90: 2641-2654.
- Vukasović, T. (2017). Functional foods in line with young consumers: challenges in the marketplace in Slovenia. *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products*. Chapter 20: 391-405 (ISBN: 978-0-12-802780-6).

CORRESPONDENCIA

Mag. Oscar Jordán Suarez
oscar.jordan@ulcb.edu.pe