

**EVALUACIÓN DE ADICIÓN DE**

**CA  
RAM  
BO  
LO,**

POR: PARRA HUERTAS, Ricardo Adolfo

**STEVIA E INULINA EN YOGUR**

**EVALUATION OF STARFRUIT,  
STEVIA, AND INULIN ADDING  
IN YOGURT**



**RESUMEN**

El yogur es una bebida láctea fermentada por bacterias ácido lácticas, con valores nutricionales y terapéuticos importantes. El carambolo es una fruta exótica con amplias aplicaciones en la salud así como la inulina, un polisacárido clasificado como prebiótico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la adición de inulina, stevia y carambolo en la elaboración y almacenamiento de yogur. En el proceso se manejó un lote con leche en polvo y leche líquida semidescremada, stevia y cultivo iniciador. Este lote se dividió en dos tratamientos; el primero, sin aditivos; el segundo con 20% de carambolo y 5% de inulina por litro. Las muestras se almacenaron en refrigeración, y durante los días 1, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18 y 22 se realizaron análisis de pH, acidez y actividad de agua, además se determinó recuento de bacterias ácido lácticas, evaluación sensorial y análisis proximal. Los resultados mostraron que los tratamientos 1 y 2 tuvieron un comportamiento similar para acidez y pH. El recuento microbiológico indicó un aumento debido, quizás, a la presencia de los dos ingredientes. El análisis proximal fue similar para ambos. En la evaluación sensorial el yogur con carambolo e inulina tuvo mejores calificaciones comparado con el tratamiento 1, lo que lo hace viable y ajustado a la normatividad.

**Palabras clave:** Bacterias ácido lácticas, fruta, leche fermentada

**ABSTRACT**

The yogurt is a dairy beverage fermented by acid-lactic bacteria, with relevant nutritional and therapeutic values. The starfruit is an exotic fruit with a wide usage over the human health as well as the inulin. The inulin is a polysaccharide classified as pre-biotic. The aim of this piece was to evaluate the inulin, stevia, and starfruit addition at the yogurt elaboration and storage. During the process we handled a batch with powdered milk, and liquid semi-skimmed milk, stevia, and starter culture. We divided this batch into two treatments: the first, without additives; the second with 20 per cent starfruit, and 5 per cent inulin per liter. We stored the samples at refrigeration. During the days number 1, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18, and 22 we carried out the pH, acidity, and water activity analysis. Besides, we determined the enumeration of lactic acid bacteria, sensorial test, and proximal analysis. The results displayed that the treatments number 1 and 2 had a similar behavior for the pH and acidity. The microbiological enumeration indicated an increase, perhaps, by the presence of the two ingredients. The proximal analysis was similar to both. At the sensorial test, the yogurt with starfruit and inulin had better scores compared to the treatment number 1, which makes it viable and adjusted to regulations.

**Keywords:** the lactic acid bacterium, fruit, fermented milk

Msc. Química de Alimentos. Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.  
E mail: ricardo.parra@uptc.edu.co

**Recibido:** 01 de Junio de 2015

**Aceptado para publicación:** 28 de septiembre 2015

**Tipo:** Investigación

**INTRODUCCIÓN**

El yogur y las leches fermentadas tienen efectos benéficos y valores nutricionales ampliamente estudiados y reportados en la literatura científica. Aquél, es una fuente rica en minerales incluyendo calcio, magnesio, potasio, fósforo y zinc, entre otros. Comparado con la leche, las concentraciones de estos son más altas en el yogur (casi 50%). Esta bebida contiene además riboflavina, niacina, vitamina B<sub>6</sub> y vitamina B<sub>12</sub>, así como aminoácidos de calidad biológica alta. Generalmente, reporta niveles de proteína más altos que la leche (Germani *et al.*, 2014).

El yogur es una leche fermentada por microorganismos como *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii*. Parra (2012), menciona los principales efectos positivos asociados a su consumo: el mejoramiento de la microflora intestinal, prevención del riesgo de diarrea, inhibición del crecimiento de *Helicobacter pylori*, reducción del nivel de colesterol, disminución de problemas relacionados con la intolerancia a la lactosa. Además, la ingesta de productos lácteos fermentados causa una ligera disminución de pH en el estómago, reduciendo el tránsito de patógenos y los efectos del problema de secreción de jugos gástricos (Hashemi *et al.*, 2015).

El Carambolo L. (*Oxalidaceae*) es conocido como 'Kamrakh', Carambola manzana, o "fruta estrella". La planta es un árbol de hoja perenne de aproximadamente 9,0 m de altura, sus hojas han tenido uso antiprurítico, antipirético, antihelmíntico y también para curar la sarna, fiebres intermitentes y para eliminar gusanos intestinales. La fruta estrella se ha utilizado ampliamente para el tratamiento de inflamaciones, además de ser hipotensor y antioxidante (Wahab *et al.*, 2014), es originaria de las regiones tropicales del Sudeste de Asia, se cultiva en todo el trópico por su fruto comestible. Esta fruta ha adquirido el nombre dada su forma puntiaguda, similar a la de una estrella, generalmente de cinco puntas. Se caracteriza por ser translúcida, cerosa de color amarillo-naranja, con pulpa jugosa y una combinación de sabores a ciruelas, piñas y limones (Yang *et al.*, 2015).

La stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) es un arbusto perenne perteneciente a la familia *Asteraceae* que crece en áreas tropicales y subtropicales de América del sur, sus hojas se han utilizado tradicionalmente como un edulcorante natural durante cientos de años (Barba *et al.*, 2014; Salvador *et al.*, 2014). Igualmente, se ha empleado como sustituto de la sacarosa para el tratamiento de la diabetes mellitus, la obesidad, la



hipertensión y prevención de la caries, además de tener efectos anti-hiperglucemia, anti-inflamatorios, anti-tumores, anti-diarreicos, diuréticos, y beneficios inmunomoduladores (Lemus *et al.*, 2012). Estudios toxicológicos han demostrado que el esteviósido no tiene incidencias mutagénicas, teratogénicas o carcinogénicas (Lemus *et al.*, 2012).

La inulina es ampliamente distribuida en una variedad de plantas como carbohidrato de almacenamiento, se encuentra presente en más de 30000 productos vegetales. Fue descubierta por la científica alemana Valentina Rose, cerca del año 1800 como fuente de carbohidrato a partir de raíces de *Inulahelenium* y después llamada inulina por Thomson en 1817 (Apolinario *et al.*, 2014). Este carbohidrato, según Muñoz *et al.*, (2012) es un fructano con grado de polimerización (GP) 2-60 o más. Es decir, que las unidades monoméricas pueden estar repetidas desde 2 hasta 60 veces, formando la molécula. La inulina es un carbohidrato no digerible, presente en algunos vegetales, frutas, cereales (Akin *et al.*, 2007) y es un ingrediente para aplicaciones en la industria alimentaria (lácteos, pan, confitería, helados, bebidas y pastas) debido a beneficios tecnológicos y nutricionales. Dicho producto, en la formulación de alimentos, se caracteriza por ser agente de bajas calorías, espesante, emulsificante, humectante, con capacidad de gelificar con agua y lipoprotector sobre proteínas alimentarias.

La inulina es un aditivo alimentario funcional debido a sus propiedades prebióticas, por las cuales no se digiere en el intestino delgado (Akin *et al.*, 2007; Rinaldoni *et al.*, 2012). Consecuentemente, este componente promueve el crecimiento de bacterias ácido lácticas (B.A.L) y mejora la absorción de calcio, magnesio y funciones inmunes, así mismo, reduce el nivel de colesterol (Rinaldoni *et al.*, 2012).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la adición de inulina, stevia y carambolo en la elaboración de yogurt.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tuvo lugar en los laboratorios de Química de alimentos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sede Tunja.

**Materiales.** Las materias primas utilizadas en la elaboración de yogurt fueron: Carambolo, obtenido en el mercado local de la ciudad de Tunja, proveniente del departamento de Antioquia. La fruta se adquirió teniendo precaución con la sanidad y las condiciones higiénicas. Se utilizó leche líquida ultrapasterizada semidescremada, marca Alquería y leche en polvo semidescre-





mada, marca Nestle. Además, se empleó sacarosa, marca Manuelita y stevia en polvo adquirida en un almacén de insumos para alimentos y un cultivo iniciador liofilizado con los microorganismos *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, marca Vivolac DRI-SET 432.

**Adecuación del carambolo.** Para la elaboración del concentrado se tomó 20% de la fruta por litro, se lavó con abundante agua eliminando restos de tierra y materia orgánica. Posteriormente se sumergió en agua caliente a 70°C, durante 5 minutos, para reducir la carga microbiana e inactivar enzimas; a continuación se retiraron las puntas, se cortó en pedazos pequeños y se licuó con 5% de leche líquida entera.

**Elaboración de yogur.** Para la elaboración de yogur se tuvo en cuenta la metodología sugerida por Parra (2013) con algunas modificaciones. En la figura 1 se detalla el proceso.

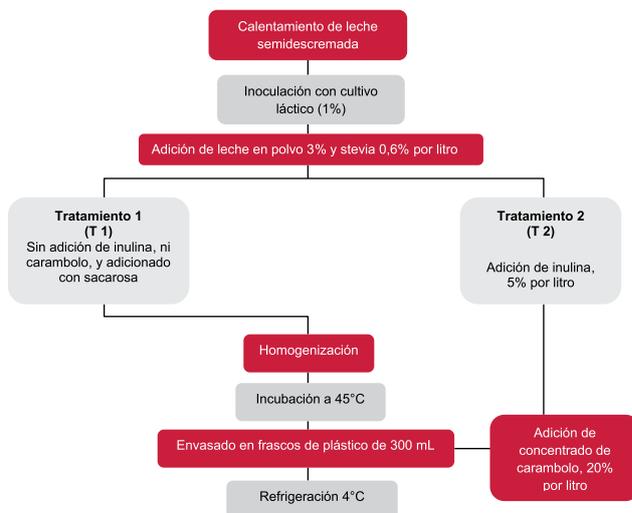


Figura 1. Elaboración de yogur (Parra 2013).

**Preparación del cultivo iniciador.** Para tal fin, se utilizó la metodología propuesta por Shori y Baba, (2012), con algunas modificaciones. El cultivo iniciador para la elaboración del yogur, fue preparado al pasteurizar la leche y enfriarla a 41°C. Una mezcla de 1 g de cultivo liofilizado, de marca reconocida que contenía *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* fue combinado con la leche precalentada y utilizado posteriormente para la inoculación.

**Análisis.** La acidez, se determinó de acuerdo con el método 16.023 (A.O.A.C., 1990), basado en una titulación con NaOH 0.1 N. Se colocaron 5 ml de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 mL, se incorporaron tres gotas de fenolftaleína al 1% y se tituló con NaOH 0.1 N. Se evaluaron los días 1, 4, 7, 9,11, 14,16, 18 y 22.

**pH.** Los cambios de pH en el yogur fueron medidos utilizando un pH-metro (945.27/90 de la AOAC). Esta determinación se realizó los días 1, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18 y 22 durante el almacenamiento.

El tiempo del experimento se implementó a partir de recomendaciones de estudios realizados por Espirito Santo *et al.*, (2013), quienes elaboraron un yogur basado en frutas, con una duración de 14 días. De igual manera, sirvió como referente Parra, 2013, quien preparó un yogur a partir de té, en un experimento de 20 días.

**Actividad de agua ( $A_w$ ).** Se utilizó el método 978.18 (A.O.A.C., 1990), empleando un equipo medidor de  $a_w$  testo AG 650. En una cápsula específica de plástico se introdujeron 5 gramos de la muestra, que posteriormente pasó a la cámara de medida para la determinación. La lectura de la  $a_w$  y temperatura se observó en la pantalla de cristal líquido. La evaluación se llevó a cabo los días 1, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18 y 22.

**Recuento de bacterias ácido lácticas.** Este análisis se realizó siguiendo la metodología de Shori y Baba (2012).

El recuento de bacterias ácido lácticas utilizando el método vertido en placa. Dichas bacterias fueron enumeradas como son descritas por Kailasapathy *et al.*, (2008) con algunas modificaciones. El agar MRS (Man, Rogosa y Sharpe) se mezcló con agua (62 g/1L de agua destilada), la solución fue esterilizada en autoclave seguida por enfriamiento a 45°C.

Las cajas de Petri permanecieron a temperatura ambiente para permitir que el agar se solidificara. Posteriormente, las placas se invirtieron y se colocaron en incubadora a 37°C durante 48 horas. El recuento se realizó al inicio y al final del experimento.

**Análisis proximal.** Se seleccionó una muestra de yogur de cada tratamiento realizando el siguiente análisis al final del experimento:

La humedad se halló mediante el método gravimétrico 930.15/90 de la AOAC, 1990. Para el análisis de cenizas, se tuvo en cuenta el método 942.05/90 de la AOAC, 1990, calcinando a una temperatura de 550 °C, hasta peso constante. La determinación de proteína se efectuó por el método de Kjeldahl de acuerdo con la técnica 955.04/90 (AOAC, 1990). Para el análisis de la fibra cruda se tomaron muestras previamente desengrasadas y se les practicó digestión ácida, a través del método Weende 962.09/90 de la AOAC, 1990. El extracto etéreo se realizó utilizando el método 920.39/90 de la

AOAC de 1990. Los carbohidratos se determinaron por diferencia, como se describe a continuación % Carbohidratos totales = 100 – (%humedad + % proteína + %grasa + % ceniza + %fibra).

**Evaluación sensorial.** Para evaluar si la adición de carambolo e inulina incidía en los diferentes atributos sensoriales del yogur: apariencia, sabor, textura, olor, color y aceptación, se seleccionó una muestra de cada uno de los tratamientos y se realizó al final del experimento. La escala, tipo hedónica, de intervalo, empleada para la evaluación sensorial, teniendo en cuenta la recomendación de Parra, (2013) fue de 1 a 5 como se muestra a continuación: 1. Me disgusta muchísimo; 2. Me disgusta moderadamente; 3. No me gusta ni me disgusta; 4. Me gusta moderadamente; 5. Me gusta muchísimo.

**Análisis estadístico.** El análisis estadístico para las muestras de yogur se realizó mediante varianza (ANOVA). Se desarrolló un diseño completamente aleatorio, para establecer diferencias significativas entre las variables físicas, químicas y análisis proximal en los tratamientos de yogur con carambolo e inulina y sin ellos; se consideró  $Pr < 0,05$  estadísticamente significativo. Las pruebas se realizaron por duplicado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

pH y acidez. En la figura 2 se presenta el comportamiento de acidez titulable, expresada en porcentaje de ácido láctico para los dos tratamientos, se observa que para uno y otro los valores aumentaron al transcurrir los días del experimento, la adición de stevia no afectó el comportamiento de la acidez: 0,65% y 0,61% respectivamente.

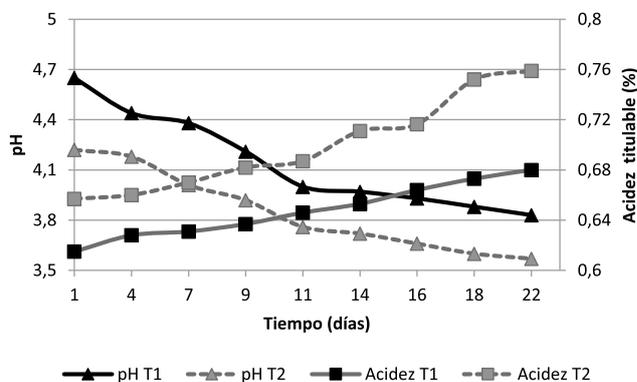


Figura 2. Comportamiento de pH y acidez durante el período de incubación



En la figura 2 se observa que los dos tratamientos tuvieron un comportamiento ascendente con valores finales de acidez de 0,6%, ambos expresados en porcentaje de ácido láctico. La muestra con mayor acidez, al final del experimento, fue la que contenía carambolo e inulina, con un valor de 0,75%, mientras que el yogur sin estos ingredientes, reportó 0,68%. Lo anterior indica que la adición de inulina aumentó la biomasa y por ende los niveles de ácido láctico, tal como lo afirman Apolinario *et al.*, (2014). Estadísticamente, existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) para la acidez en los dos tratamientos de yogur.

Adicionalmente, Briceño *et al.*, (2001), mencionan que durante el

almacenamiento de un yogur, la acidez aumenta en condiciones de refrigeración. En esta misma situación, según Lubbers *et al.*, (2004), ocurre actividad microbiana por parte de las B.A.L.

En la figura 2 se reportan los valores de pH. Se observa que para ambos tratamientos hubo una variación. Los valores iniciales: tratamiento 1 (4,65) y tratamiento 2 (4,22), al transcurrir el tiempo de almacenamiento, disminuían hasta 3,83 y 3,57 respectivamente. Estadísticamente existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ).

Kailasapathy *et al.*, (2008) reportan que la disminución de pH se debe a cambios en el contenido de ácido del yogur, en este caso ácido láctico. Al respecto, Hassan y

Amjad (2010) sostienen que la reducción de pH puede darse debido a la degradación de la lactosa en ácido láctico, durante el almacenamiento. La formación de dicho ácido provoca un descenso de pH que tiene lugar no sólo en la incubación, sino también durante el almacenamiento del yogur, pues los microorganismos quedan viables.

#### **Actividad de agua**

Los resultados de actividad de agua se pueden observar en la tabla 1. Para ambos tratamientos, los valores estuvieron por encima de 0,9. Al respecto Staffolo *et al.*, (2004) afirman que la mencionada actividad no se ve afectada en un yogur por la adición de inulina, carambolo ni por el período de almacenamiento.

Estadísticamente no existe diferencia significativa ( $P > 0,05$ ).

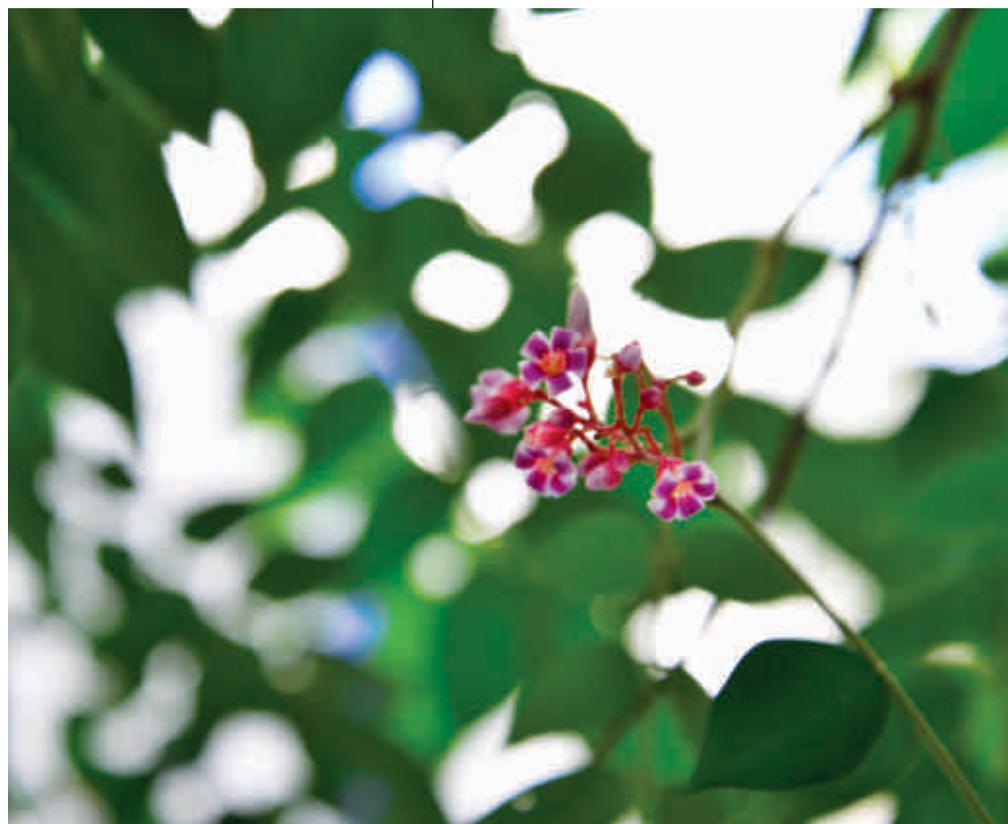
Tiempo (días)	Tratamiento 1	Tratamiento 2
1	0,932	0,95
4	0,817	0,884
7	0,917	0,917
9	0,903	0,945
11	0,918	0,916
14	0,922	0,923
16	0,937	0,938
18	0,918	0,919
22	0,926	0,962

Tabla 1. Comportamiento de actividad de agua.

**Análisis microbiológico.** En la tabla 2 se describe el recuento microbiológico de bacterias ácido

lácticas para los dos tratamientos. El 2 (con adición de inulina y carambolo) tuvo un mayor recuento de microorganismos ácido-lácticos al final del experimento, en comparación con el 1 (sin ningún aditivo). Lo anterior se debe probablemente a que el carbohidrato y los componentes de la fruta favorecieron el crecimiento de las B.A.L. Pinheiro *et al.*, (2012) mencionan que la inulina ha mostrado un efecto protector sobre las BAL, al estimular su supervivencia y actividad durante el almacenamiento.

En un trabajo realizado por Shori y Baba, (2012), reportaron, para un yogur comercial, un valor de  $1,4 \times 10^6$  UFC/g el día 21 del almacenamiento. Según el *Codex Alimentarius*, en la norma correspondiente a leches fermentadas-yogur STAN 243-2003, el valor de ufc/g debe ser mínimo de  $10^6$ , resultados similares al yogur con colorante de remolacha. La Norma Técnica Colombiana 805 menciona también que un yogur debe tener un contenido mínimo de bacterias ácido



lácticas,  $10^6$  UFC/g. Estos valores son semejantes a los reportados en la tabla 2 para el tratamiento 2.

Tratamiento	Inicio experimento	Final experimento
T 1	$1,3 \times 10^6$ UFC/g	$7,5 \times 10^6$ UFC/g
T 2	$1,3 \times 10^6$ UFC/g	$1,6 \times 10^7$ UFC/g

Tabla 2. Recuento de bacterias ácido lácticas.

**Análisis proximal.** En la tabla 3 se reportan los porcentajes del análisis proximal para los dos tratamientos. El contenido de carbohidratos, cenizas y humedad son similares para ambos. La Norma Técnica Colombiana 805, para bebidas fermentadas, estipula que el contenido mínimo de proteína en el yogur debe ser 2,5%, este valor coincide con lo reportado en la citada tabla. De otra parte, Apolinario *et al.*, (2014), sugieren que la finalidad de adicionar inulina a los alimentos es aumentar el contenido de fibra, como lo puede eviden-

ciar el tratamiento 2. Con relación a los niveles de grasa, la norma menciona que debe ser mayor a 0,5% y máximo 2,5% en el caso de utilizar leche semidescremada. Dichos porcentajes coinciden con los hallazgos de la investigación. Estadísticamente, no existe diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) en el análisis proximal, es decir, la adición de carambolo e inulina no afecta la composición del yogur.

Parámetro	Tratamiento 1	Tratamiento 2
% Carbohidratos	7,90	6,95
% Cenizas	$0,89 \pm 0,014$	$0,75 \pm 0,006$
% Fibra Cruda	$0,1 \pm 0,026$	$0,30 \pm 0,14$
% Grasa	$1,57 \pm 0,009$	$1,15 \pm 0,06$
% Humedad	$86,09 \pm 0,008$	$87,99 \pm 0,1$
% Proteína	$3,45 \pm 0,03$	$3,86 \pm 0,025$

Tabla 3. Comportamiento de análisis proximal

**Evaluación sensorial.** En la figura 3 se observa que el tratamiento 2 tuvo mejores calificacio-

nes que el tratamiento 1, excepto en la textura. Tal desventaja para el yogur, pudo ser causada por la inulina. El parámetro de mejor calificación fue el sabor, con un valor de 4,1 para el tratamiento 2, mientras que la menor calificación fue para la apariencia, correspondiente al tratamiento 1.

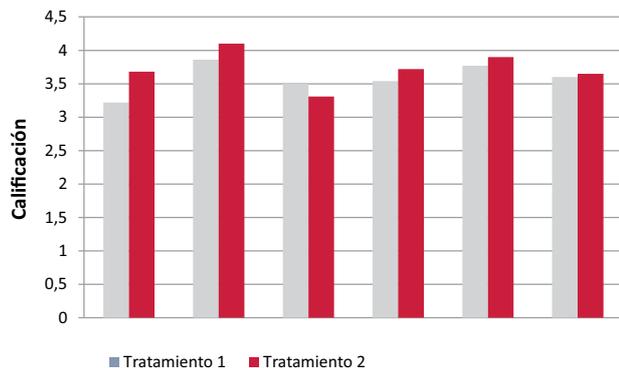


Figura 3. Evaluación sensorial del yogur con dos tratamientos

## CONCLUSIONES

Luego de la evaluación fisicoquímica, microbiológica, proximal y sensorial, se evidenció que es viable la utilización de carambolo, stevia e inulina para la elaboración de yogur, sin que se afecte el período de almacenamiento. El recuento microbiológico indicó que el carambolo y la inulina estimularon las bacterias ácido lácticas presentes en la bebida, reportando aumento en la acidez y disminución en el pH, con relación a la muestra que no contenía los dos ingredientes. En la evaluación sensorial tuvo buena aceptación el producto con inulina, stevia y carambolo. Por su parte, el análisis proximal presentó valores aceptables. Igualmente, el yogur cumplió con la normatividad vigente, relacionada con bebidas fermentadas. Dada la importancia que reviste el estudio, se establece la posibilidad de implementar los hallazgos en la industria láctea.

## BIBLIOGRAFÍA

AKIN, M., AKIN, M & KIMARCI, A. 2007. Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food Chemistry* 104: 93–99.

APOLINARIO, A., GOULART, B., MACEDO, N., PESSOA, A., CONVERTI, A & SILVA, A. 2014. Review Inulin-type fructans: A review on different aspects of biochemical and pharmaceutical technology. *Carbohydrate Polymers* 101: 368– 378.

ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.1990. Official Methods of Analysis. Virginia, 1000-1050.

BARBA, F., CRIADO, M., BELDA, C., ESTEVE, M & RODRIGO, D. 2014. Stevia rebaudiana Bertoni as a natural antioxidant/antimicrobial for high pressure processed fruit extract: Processing parameter optimization. *food chemistry* 148(0): 261-267.

BRICEÑO, A., MARTÍNEZ, R & GARCÍA, K. 2001. Viabilidad y actividad de la

flora láctica

(*streptococcusalvarius*,*sphtherophilus*,*lactobacillusdelbrueckii*,*sppbulgari*) del yogurt en Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 52: 46–54.

CODEX ALIMENTARIUS. Directrices sobre bebidas fermentadas CODEX STAN 243.2003. Disponible en [http://www.codexalimentarius.org/download/standards/400/CXS\\_243s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/download/standards/400/CXS_243s.pdf) [Consultado: mayo 15 2015].

ESPIRITO-SANTO, A., LAGAZZO, A., SOUSA, A., PEREGO, P., CONVERTI, A & OLIVEIRA, M. 2013. Rheology, spontaneous whey separation, microstructure and sensorial characteristics of probiotic yoghurts enriched with passion fruit fiber. *Food Research International* 50(1):224-231.

GERMANI, A., LUNEIA, R., NIGRO F., VITIELLO V., DONNI, L & BALZO, V. 2014. The yogurt amino acid profile's variation during the shelf-life. *Ann Ig.* 26(3): 205-212.

HASSAN, A. & AMJAD, I. 2010. Nutritional evaluation of yoghurt prepared by different starter cultures and their physicochemical analysis during storage. *African Journal of Biotechnology* 9:2913-2917.

HASHEMI, H., HADI, M., MESBAHI, G & AMIN, M. 2015. Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. *Food Science and Human Wellness* 4: 1–8.

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2005. NTC 805. Productos lácteos. Leches fermentadas.

KAILASAPATHY, K., HARMSTORF, I & PHILLIPS, M. 2008.Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* in stirred fruit yogurts. *Food Science and Technology* 41: 1317 –1322.

LEMUS, R., VEGA, A., ZURA L & AH, K. 2012. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry* 132(3): 1121-1132.

LUBBERS, S., DECOURCELLE, N., VALLET, N & GUICHARD, E. 2004. Flavor release and rheology behaviour of strawberry fat free stirred yogurt during storage. *Journal Agricultural Food Chemistry* 52:3077-3082.

MUÑOZ, S., RESTREPO, D & SEPULVEDA, J. 2012. Revisión: Inulina en Algunos Derivados Cárnicos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 65(2):6789-6798.

OLSON, D & ARYANA J. 2008. An excessively high *Lactobacillus acidophilus* inoculation level in yogurt lowers product quality during storage. *LWT* 41:911-918.

PARRA, R. 2012. Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación* 9 (2): 162-177.

PARRA, R. 2013. Efecto del té verde (*Camellia sinensis* L.) en las características fisicoquímicas, microbiológicas, proximales y sensoriales de yogurt durante el almacenamiento bajo refrigeración. *Revista @limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria* 11 (1): 56-64.

PINHEIRO, R., PEREGO, P., NOGUEIRA, M & CONVERTI, A. 2012. Effect of inulin on the growth and metabolism of a probiotic strain of *Lactobacillus rhamnosus* in co-culture with *Streptococcus thermophilus*. *LWT - Food Science and Technology* 47: 358-363.

RINALDONI, A., CAMPDERRÓS, M & PÉREZ, A. 2012. Physico-chemical and sensory properties of yogurt from ultrafiltered soy milk concentrate added with inulin. *LWT - Food Science and Technology* 45:142-147.

SALVADOR, R., SOTELO, M & PAUCAR, L. 2014. Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria* 5:157 – 163.

SHORI, A & BABA, A. 2012. Viability of lactic acid bacteria and sensory evaluation in *Cinnamomum verum* and *Allium sativum*-bio-yogurts made from camel and cow milk. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences* 11:50-55.

STAFFOLO, M., BERTOLA, N., MARTINO, M & BEVILACQUA, A. 2004. Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. *International Dairy Journal* 14 (3): 263-268.

WAHAB, S., HUSSAIN, A., AHMAD, P., RIZVI, A., AHMAD, F & ABAD, A. 2014. The ameliorative effects of *Averrhoa carambola* on humoral response to sheep erythrocytes in non-treated and cyclophosphamide immune compromised mice. *Journal of Acute Disease*: 115-123.

YANG, D., XIE, H., JIA, X., WEI, X. 2015. Flavonoid C-glycosides from star fruit and their antioxidant activity. *Journal of Functional Foods* 16: 204–210.