

Efecto del porcentaje de grasa y dos tipos de estabilizantes en las características sensoriales de un yogur (Effect of the percentage of fat and two types of stabilizers on the sensory characteristics of a yogurt).

Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga¹, Karen Johana Piloso Chávez², Carlos German Véliz Pinargote ³, Cristhian Wagner Álcivar Giler⁴ Luis Geovanny Cabrera Vázquez⁵; Carlos Santiago Torres Inga⁵

¹ Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: ricardomontesdeoca1982@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6116-9975>

² Carrera de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: karenpi29@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6155-3552>

³ Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: velizpinargote@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3895-3259>

⁴ Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: criwag2270@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1827-6622>

⁵ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Cuenca, Campus Yanuncay, Cuenca, República del Ecuador. e/mail de los autores: santiago.torres84@ucuenca.edu.ec; geovanny.cabrera@ucuenca.edu.ec

Dirigir correspondencia a: Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga. Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” Campus Politécnico El Limón, Km 2 1/2 Vía al Morro, Calceta, Manabí, Ecuador. Teléfono: (593) 986351693. E-mail: ricardomontesdeoca1982@gmail.com

Resumen

En la presente investigación se evaluaron las características sensoriales de un yogur elaborado con 3 niveles de grasa y dos tipos de estabilizante. Se manejó el Factor A: Tipos de estabilizantes, 2 g/L de CC-729 y 30 g/L de Inulina y Factor B: Leche al 1%, 2,5% y 4% de grasa, que originaron seis tratamientos, además se incluyó un testigo (Leche entera + gelatina sin sabor), la evaluación sensorial (prueba de preferencia sensorial), fue realizada por un panel de 75 jueces no entrenados cuyos resultados se analizaron por medio de la prueba de Friedman en donde se evidenció un mejor comportamiento al incrementarse la grasa en la leche, y con mayor aceptabilidad el testigo y el T5 (3 % de inulina con leche con 2,5% de grasa), también se logró determinar que hubo diferencias significativas entre los tratamientos frente al testigo

Palabras claves: Aceptabilidad, leche, inulina, testigo, preferencia.

Abstract

The present investigation evaluated the sensory characteristics of a yogurt elaborated with 3 levels of fat and using two types of stabilizer, having as Factor A: Types of stabilizers, 2 g / L of CC-729 and 30 g / L of Inulin; Factor B: 1% milk, 2.5% and 4% fat, which originated six treatments, in addition a control was included (whole milk + unflavored gelatin), the sensory evaluation (sensory preference test), was carried out by a panel of 75 untrained judges whose results were analyzed by means of the Friedman test, where a better behavior was evidenced when the fat in the milk was increased, with the control and T5 (3% inulin with milk with 2 , 5% fat), it was also possible to determine that there were significant differences between the treatments compared to the control

Key words: Acceptability, milk, inulin, control, preference.

Introducción

Según Rojas et al., (2015) en el procesamiento de productos lácteos es una de las secciones más significativas de la riqueza de muchos países y entorno a ella se ha avanzado una tecnología completa y novedosa.

El yogur, producto lácteo proveniente de la fermentación láctica de leche entera, semidescremada o descremada, obtenida mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*; que son responsables de las transformaciones metabólicas en los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas, que trasladan al desarrollo de su sabor y viscosidad características. La transformación más importante es la fermentación láctica que utiliza la lactosa de la leche como sustrato (López, 2011).

La grasa se localiza en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0.1 a 0.22 micrones que se hallan contenidos de una capa de fosfolípidos que impiden que la grasa se aglutine y pueda separar de la parte acuosa (Gómez y Mejía, 2005).

Los estabilizantes son aditivos que protegen las propiedades físicas de los alimentos, conservando la uniformidad de los productos e impidiendo la disgregación de los diferentes ingredientes que acomodan su fórmula. Ferreira (2010) menciona que son sustancias que también facilitan la disolución, agrandan la viscosidad, aumentan la capacidad de retención de agua, ayudan a impedir la formación de cristales que afectarían la viscosidad y la apariencia homogénea del producto.

Dentro de las características sensoriales Martínez (2017) indica que se atribuyen; la apariencia, ya que dentro de ella se evalúa la presencia de suero, y la consistencia en donde se valora la textura y cremosidad y como lo manifiesta Barda (2005) que el análisis sensorial de los alimentos se realiza con los sentidos ya que es un instrumento muy empleado por las compañías para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de un alimento. El objetivo de la presente investigación consistió en evaluar el efecto de diferentes porcentajes de grasa diferentes y tipos de estabilizantes en las características sensoriales de un yogur.

Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en el Taller de Procesos Lácteos, Carrera de Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", ubicada en el sitio el Limón, ciudad de Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador.

Materia prima, tipos de estabilizante, grasa de la leche

En el estudio sus respectivos niveles tipos de estabilizante, grasa de la leche fueron:

Factor A: Tipos de estabilizante

a1: 2 g/L de estabilizante CC-729, **a2:** 30 g/L de estabilizante Inulina

Factor B: Porcentaje de grasa de la leche

b1=1%, **b2=** 2,5%, **b3=** 4%

Análisis sensorial:

Se efectuó el análisis sensorial ante un panel de 75 jueces no entrenados, a los cuales se les aplicó una prueba de preferencia sensorial para establecer la aceptabilidad del producto, para lo cual se evaluó la calidad en general (Apariencia, sabor, aroma).

Tratamientos

Como resultado de la combinación de los niveles de cada factor se establecieron seis tratamientos con tres repeticiones, los mismos se detallan en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos experimentales.

Tratamientos	Códigos	Descripción
1	T1	2 g/L de estabilizante CC-729 con 1% grasa de leche
2	T2	2 g/L de estabilizante CC-729 con 2,5% grasa de leche
3	T3	2 g/L de estabilizante CC-729 con 4% grasa de leche
4	T4	30 g/L de estabilizante Inulina con 1% grasa de leche
5	T5	30 g/L de estabilizante Inulina con 2,5% grasa de leche
6	T6	30 g/L de estabilizante Inulina con 4% grasa de leche
Testigo	T	Yogur elaborado con leche entera + Gelatina sin sabor

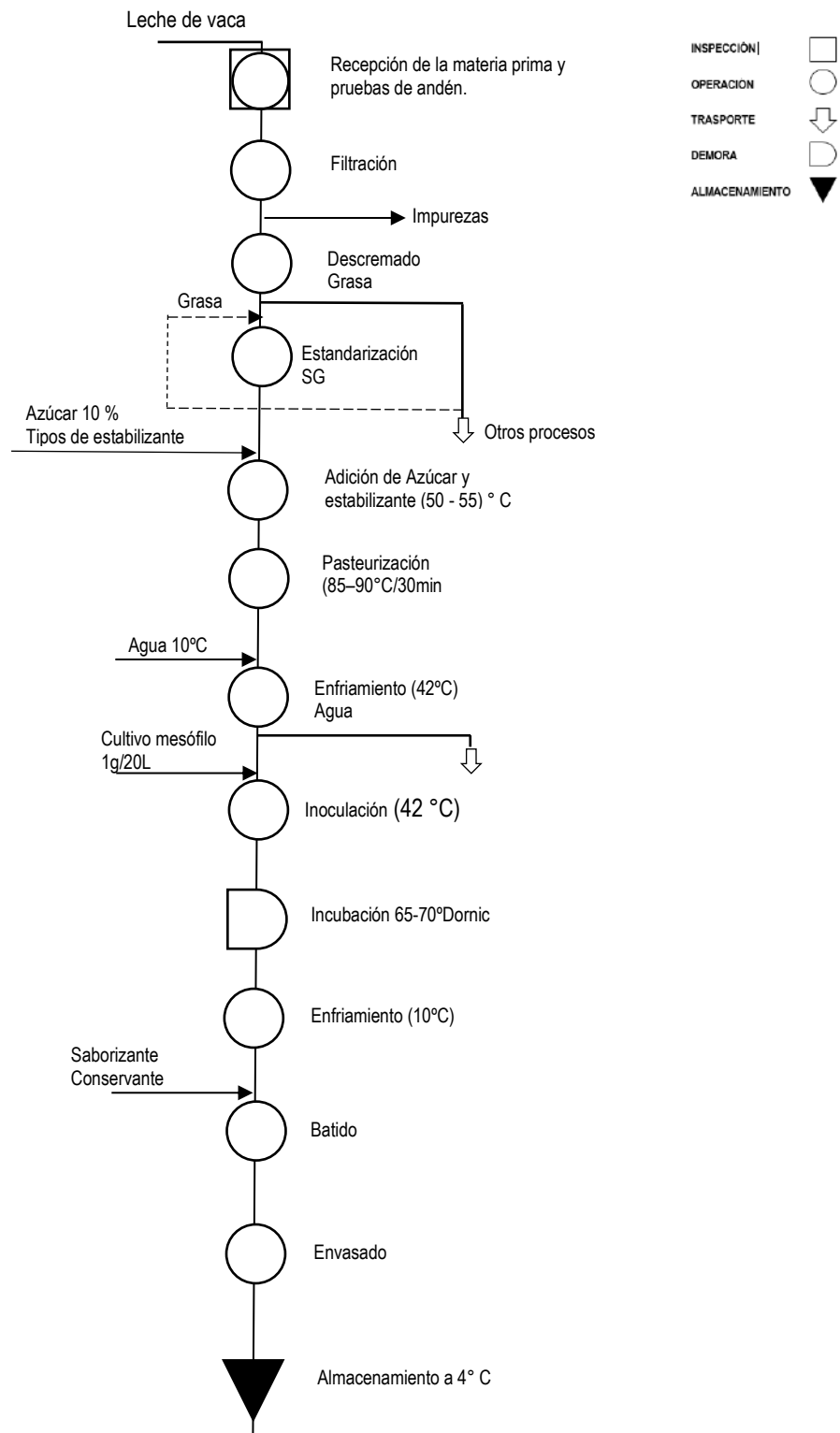
Diseño experimental

El análisis característico sensorial se efectuó utilizando el método estadístico no paramétrico de Friedman ya que los tratamientos fueron asignados en forma aleatoria. Una vez obtenidos los datos primarios, se procesaron en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca por especialistas de Estadística e Informática.

Descripción del experimento

Para la obtención del yogur, se aplicó el diagrama de proceso (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de proceso para la obtención de yogur.



Descripción del proceso

Recepción/pruebas de andén: Es el primer paso en la elaboración del yogur con distintos tipos de estabilizante y porcentaje de grasa de la leche, se recibió la materia prima en ambiente adecuado, a la misma que inmediatamente se les realizó análisis de control en el laboratorio de bromatología del área agroindustrial.

Filtración: Una vez receptada la materia prima y efectuado los análisis protocolarios se procedió a filtrar con ayuda de un tamiz desmontable previamente esterilizado, este proceso se desarrolla principalmente para retirar partículas extrañas (impurezas).

Descremado: Mediante el uso de una descremadora Elecrem modelo 170489 se retiró la grasa de la leche, con el fin de obtener la materia prima con el mayor grado de descremado posible; ésta se recirculo en 3 ocasiones y la crema obtenida fue almacenada para su posterior utilización.

Estandarización: La grasa extraída en la etapa anterior se designa para otros procesos, para su estandarización ingresa leche entera del proceso de filtrado; cuya relación entre ésta y la leche previamente descremada dependerá del cálculo realizado mediante un cuadrado de Pearson, en función del porcentaje de grasa requerido.

Adición del azúcar y estabilizante: Una vez alcanzada una temperatura entre 50–55°C, se agregó el 10% de azúcar con relación a la leche a procesar, los estabilizantes se mezclaron en conjunto con ésta para evitar la formación de grumos, donde la relación del tipo de estabilizante estuvo en función de la unidad experimental.

Pasteurización: Se realizó con el fin de destruir cualquier agente microbiano presente en la materia prima y que pueda repercutir en las posteriores etapas del procesamiento. Se realizó en la Pastomaster Carpigiani y se manejó un tratamiento térmico a una temperatura que rondó entre los 85–90°C por un lapso de tiempo de 30 min.

Enfriamiento: Se desarrolló seguido de la pasteurización y se llevó a cabo en la Pastomaster Carpigiani, esta etapa es clave para darle las condiciones idóneas al fermento láctico, se descendió la temperatura hasta los 42°C con la finalidad de proceder a adicionar el fermento.

Inoculación: En la elaboración de yogur, el rol del cultivo láctico tiene una acción acidificante y formadora de sabor, se adicionó el cultivo YF-L 811/*Lactobacillus Delbrueckii spp Bulgaricus* y el *Streptococcus Thermophilus*, se mezcló hasta que se distribuyó el fermento en toda la leche.

Incubación: Se mantuvo a 42°C por un lapso de 5 horas, durante el transcurso del proceso se tomaron lecturas de pH periódicamente, para esto se emplearon tirillas de pH con una graduación que iba desde 3 a 5,5. Esta etapa se detuvo cuando se alcanzó un valor de 4,5 de pH o 60-70 °Dornic.

Enfriamiento: Transcurrida la incubación el yogur se enfrió a una temperatura que rondaba los 10°C con el fin de recuperar la estabilidad proteica perdida durante el proceso de pasteurización y en conjunto con los estabilizantes empleados lograr alcanzar la estabilidad deseada en el producto. Para alcanzar esta temperatura se almacenó el producto en la cámara de refrigeración del taller de lácteos de la ESPAM MFL.

Batido: Alcanzando la temperatura descrita en la etapa anterior se procedió a batir con el fin de ocasionar la ruptura del coágulo de yogur, se realizó el batido hasta conseguir una masa homogénea. En este punto se añadió el saborizante y el conservante (Sorbato de potasio), el batido se realizó con un cucharón de madera. Envasado: Se envaso el yogur en envases plásticos de 1L previamente esterilizados y rotulados con la descripción pertinente. Almacenamiento: El producto en esta etapa se mantuvo a una temperatura de 4°C.

Parámetros sensoriales del yogur

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial realizada por los jueces no entrenados, quienes valoraron con una categoría de uno (1) a siete (7) puntos el yogur con distintos tipos de estabilizante y porcentaje de grasa de la leche, presentaron diferencias significativas de acuerdo a la Prueba de Friedman ($p < 0,05$) para la aceptabilidad del yogur

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó por medio del programa de estadístico SPSS Versión 21.

Resultados y discusión

Análisis sensorial

Para conocer cuáles son los tratamientos que difieren se muestran los datos en el cuadro 1.

Cuadro 1. Diferencia sensorial entre los tratamientos.

Tratamiento	Media	
T	2,41	A
T 5	3,09	B
T 6	3,73	C
T 3	4,31	C D
T 4	4,55	D E
T 2	4,80	D E
T 1	5,11	E
Chi cuadrado	19,05	
P	0,000	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($p>0,05$)

Podemos decir que la utilización de distintos estabilizantes y porcentaje de grasa de la leche genera diferencias sensoriales en el yogur, al observar el cuadro 1 se puede notar que el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el testigo elaborado con leche entera y gelatina sin sabor, presentando una media de 2,41, seguido por el tratamiento T5 elaborado con 30g/L de estabilizante Inulina y 2,5% de grasa de leche, lo que hace referencia a que este tratamiento obtuvo una buena aceptabilidad Ramírez y Ruiz (2014) y mencionan que la inulina mejora de forma notable la cremosidad del yogur, generando una sensación bucal muy atractiva para los consumidores.

Los tratamientos que incluyeron inulina tuvieron una mayor aceptabilidad, del mismo modo Parra (2015) obtuvo mejores calificaciones para el yogur elaborado con inulina (5%) excepto en la valoración de la textura sensorial, donde se evidenció la presencia de grumos. Es por ello que Ramírez y Ruiz (2014) coinciden con Kip, Meller y Jellena (2006) al detallar que notaron que una concentración mayor al 3% de inulina en yogur tuvo un efecto negativo sobre las sensaciones bucales, ya que disminuye la cremosidad del producto.

Así mismo Guven, Yasar, Karaca y Hayaloghi (2005) señalan que la suplementación de leche semidescremada con 1% de fructanos (Inulina) es capaz de generar un producto con atributos sensoriales parecidos a un yogur fabricado con leche entera.

Conclusiones

Los resultados obtenidos con mayor aceptabilidad fue el testigo elaborado con leche entera y gelatina sin sabor, presentando una media de 2,41, seguido por

el tratamiento T5 que incluyeron en el yogur con 30g/L de estabilizante Inulina y 2,5% de grasa de leche, debido a estas condiciones la mayor aceptabilidad presentó el testigo, no obstante los tratamientos T5 y T6 también obtuvieron excelentes resultados en la calidad sensorial, por lo tanto es pertinente continuar evaluando estos tipos de estabilizante y porcentaje de grasa de la leche para alcanzar una mayor aceptabilidad del producto.

Conflicto de interés.

No hubo conflicto de intereses en el equipo de investigación, ni con el personal de la Industria láctea.

Agradecimientos.

Al personal y directivos de la Carrera de Agroindustria y de la Planta de Lácteos de la ESPAM-MFL por la ayuda brindada para la realización de este trabajo.

Referencias bibliográficas.

Barda, N. (2005). Análisis sensorial de los alimentos. *Fruticultura y diversificación*, 36(1), 34-37.

Ferreira, NA (2010). Aprovechamiento de residuos del procesamiento mínimo de remolacha: desarrollo de productos tecnológicos, evaluación de compuestos sensoriales, físico-químicos y funcionales.

Gómez, D. A. A., & Mejía, O. B. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de investigación*, 2(1), 38-42.

Güven, M., Yasar, K., Karaca, O. B., & Hayaloglu, A. A. (2005). The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yogurt manufacture. *International Journal of Dairy Technology*, 58(3), 180-184.

Kip, P., Meyer, D., & Jellema, R. H. (2006). Inulins improve sensoric and textural properties of low-fat yoghurts. *International Dairy Journal*, 16(9), 1098-1103.

López Durán, M. A. (2011). Evaluación de la calidad del yogurt elaborado artesanalmente en el Municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, Documento Técnico de Campo, 46pp, México.

Martínez Martell, L. M. (2017). Optimización mediante diseño de mezclas de sinéresis y textura sensorial de Yogur natural batido de Leche de Cabra (*Capra aegagrus hircus*) utilizando tres tipos de Hidrocoloides. Folleto Técnico Industrial, 34p.

Parra Huertas, R. (2015). Evaluación de adición de carambolo, stevia e inulina

en yogur. *Cultura Científica*, (13), 58-67.

Ramírez, A. O., & Ruiz, J. A. (2014). Elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba (*Psidium guajava* L.) como saborizante. *Rev Fac Agron (LUZ)*, 31, 233-252.

Rojas, A. M., Montaña, L. P., & Bastidas, M. J. (2015). Producción de ácido láctico a partir del lactosuero utilizando *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. *Revista Colombiana de Química*, 44(3), 5-10.

Recibido: 28/08/2021

Aceptado: 23/11/2021