

EFFECTO DEL USO DE ESPESANTE Y TIPOS DE LECHE EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT AFLANADO EN EL CENTRO AGROPECUARIO SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA MIZQUE, COCHABAMBA.

Daniela Laura; Angel Galarza; Marcelo Flores; Hugo Apala
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias- Universidad Mayor de San Simón
ashantisita22@gmail.com; angalarza@hotmail.com

RESUMEN

Este estudio está enfocado al efecto del uso de espesantes (1,2; 1,4; 1,6%), a partir de leche entera y descremada para la elaboración de yogurt aflanado, dando como resultado 6 diferentes tratamientos, los cuales fueron evaluados a través de un panel de degustación. Se realizó también un análisis fisicoquímico y microbiológico, donde se obtuvo que el producto es inocuo libre de contaminación, apto para el consumo humano y se encuentran dentro de las normas establecidas. El análisis de costo realizado compara las dosificaciones y nos muestra que a medida que se va invirtiendo en materia prima, la tasa de retorno marginal se sitúa por bajo de la tasa de retorno mínimo, siendo el mejor costo de producción de 64,44 Bs, por lo tanto, se puede concluir que se obtuvo un nuevo producto lácteo, nutritivo, libre de contaminación y económico.

PALABRAS CLAVES: YOGURT; EMULSIFICANTE; PRODUCTO LÁCTEO.

ABSTRACT

This study is focused on the effect of the use of thickeners (1.2, 1.4, 1.6%), from whole milk and skimmed for the elaboration of yogurt hobbled, resulting in 6 different treatments, which were evaluated through a tasting panel. A physicochemical and microbiological analysis was carried out, where it was obtained that the product is innocuous free of contamination, suitable for human consumption and are within the established norms. The cost analysis performed compares the dosages and shows that as the raw material is invested, the marginal rate of return is below the minimum rate of return, the best cost of production being 64.44 Bs, therefore it can be concluded that a new dairy product was obtained, nutritious, free of pollution and economic.

KEYWORDS: YOGURT; EMULSIFYING; DAIRY PRODUCT.

INTRODUCCION

La leche es un producto íntegro, no alterado que proviene del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas sanas y bien alimentadas.

El progreso de la industria alimentaria ha potenciado el estudio de las múltiples aplicaciones de este producto en el mercado,

mediante procesos de conservación y transformación.

El yogurt es un producto lácteo, acidificado por acción biológica de bacterias lácticas específicas:

(*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.) es elaborado con leche controlada, seleccionada, homogeneizada, pasteurizada, azúcar, esencias y colorantes

naturales, todos los aditivos de uso autorizado. La mezcla es sometida a tratamiento térmico de homogeneización, para después inocular el cultivo láctico específico, posteriormente el producto es envasado bajo rigurosos controles de calidad e higiene (Escobar, 1980).

Por otro lado, bajo estudios científicamente demostrados, se sabe que las bacterias vivas de este producto, contribuyen a equilibrar la flora bacteriana de nuestro intestino y a potenciar nuestro sistema de defensa contra infecciones y otras enfermedades (Jeremías, 2013). El yogur Aflanado (cuajado o coagulado) es el producto en el que la leche pasteurizada, que es envasada inmediatamente después de la inoculación, produciéndose la coagulación en el envase (Boudier, 2003). Este producto está destinado al público en general, para el consumo individual e inmediato.

El Centro Agropecuario San Isidro, como organización de apoyo a los proyectos de investigación (OAPI), dedicada a la producción primaria de ganado vacuno (Holstein y Jersey) y transformación de la leche en derivados lácteos, promotor en la crianza y transformación de productos lácteos en Mizque, desarrollando actividades de apoyo a la investigación agropecuaria y comprometida con la producción de leche, queso y yogurt.

Este centro es considerado el fuerte de la producción y transformación de la leche por tanto este trabajo de investigación plantea complementar una metodología para la elaboración de un producto nuevo con sello de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del sitio experimental

Se realizó en el Centro Agropecuario San Isidro (OAPI), de la provincia Mizque, valle interandino ubicado en la parte sur oriente de Cochabamba, distante a 160 Km de la capital del departamento y geográficamente

se encuentra situada entre los paralelos a 17°45" a 18°30" de latitud sud 66°15" a 66°45" de longitud oeste a 2000 m.s.n.m.

Diseño experimental

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial, (BCAA) donde el factor A corresponde a los tipos de leche (entera y descremada) y el factor B porcentaje de espesante (1,2; 1,4 y 1,6 % de espesante). Dando como resultado 6 tratamientos, con 3 repeticiones, haciendo un total de 18 unidades experimentales.

Donde cada unidad experimental corresponde a 5 litros y la unidad de muestreo un vasito de 180 ml de yogurt aflanado.

Consecuentemente una vez obtenido los productos se llevó a un panel de degustación conformado por 10 personas donde se procedieron los respectivos análisis.

Se realizaron los análisis de varianza necesarios, la comparación de medias y regresión por medio de Chi-cuadrado usando el Programa (SAS V8.2), con $P < 0,05$

Variable de respuesta

- Grado de preferencia del consumidor mediante el análisis organoléptico, fisicoquímico, microbiológico, para la calidad del producto.
 - Análisis fisicoquímico: pH, ° Brix.
 - Análisis microbiológico: *E. coli*, *Salmonella spp*, coliformes totales, recuento de bacterias mesofilas, mohos/ levaduras.
 - Test organoléptico: apariencia, color, olor, sabor, consistencia.
- Control de vida útil del producto.
- Costo de producción del yogurt aflanado económicamente factible.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En base a los resultados obtenidos se realizó el análisis de varianza, indicando la alta significancia para la leche entera y dosificación de espesante en la preferencia, apariencia, color, olor, sabor y consistencia.

Efectuado el ANVA (Cuadro 1), se observa la diferencia estadística alta mente significativa en los tipos de leche y una diferencia significativa a nivel de ($P < 0.05$) de probabilidad de los porcentajes de espesante, es decir que existen diferencias significativas en ambos factores, y una no significancia en bloque e interacción.

Cuadro 1. Análisis de Varianza del tipo de leche y los porcentajes de espesante en el yogurt aflanado.

Fuente de variación	G.L	Chi-cuadrado	P > ChiSq
Bloque	2	1.05	0.5910 NS
Tipo de leche	1	15.28	<.0001 **
Porcentaje de espesante	2	21.50	0.0002*
Tipo de leche x Porcentaje de espesante	2	2.49	0.2885NS

* Significativo a nivel de < 0.05 de probabilidad.

** Altamente significativo al nivel de < 0.01 de probabilidad.

NS = no es significativo.

Figura 1. Tendencia del tipo de leche según la apariencia en el yogurt aflanado.



De acuerdo a los resultados obtenidos del grupo de panelistas degustadores, en la Figura 1, se muestra la preferencia de la leche entera, por presentar una consistencia compacta y uniforme, ausencia de grumos a diferencia de la leche

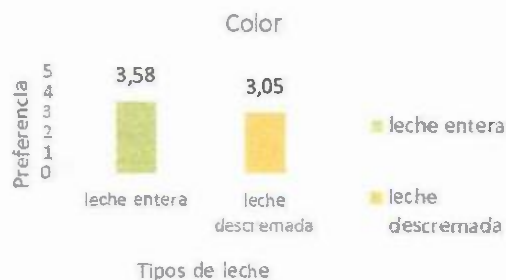
descremada, que tuvo un descenso de grado de aceptabilidad.

Figura 2. Tendencia del porcentaje de espesante según apariencia en el yogurt aflanado.



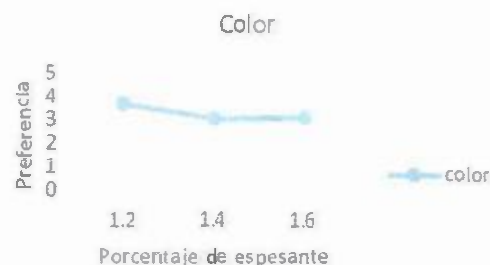
En la Figura 2, se observa la diferencia significativa en los porcentajes de espesante, la preferencia de la dosificación 1,2%, a esta concentración el producto es compacto y uniforme.

Figura 3. Tendencia del tipo de leche según el color en el yogurt aflanado.



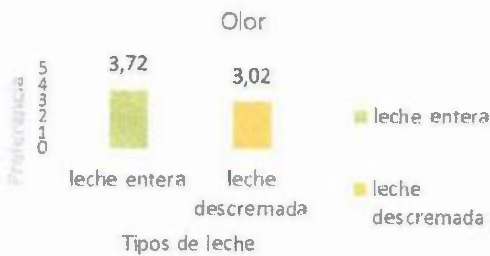
En la Figura 3, el color en el yogurth aflanado de la leche entera fue mucho más atractivo, uniforme y brillante a diferencia de la leche descremada, de acuerdo al panel de degustación.

Figura 4. Tendencia del porcentaje de espesante según color en el yogurt aflanado.



De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 4, se observa que el color fue atractivo y uniforme en menor dosificación de espesante.

Figura 5. Tendencia del tipo de leche según el olor en el yogurt aflanado.



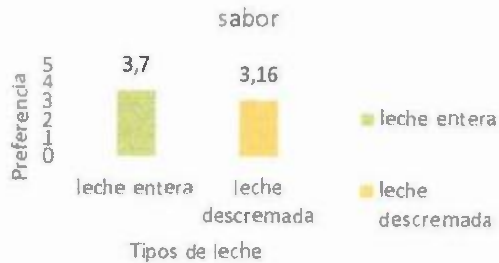
En la Figura 5, se muestra la preferencia de la leche entera, por presentar un olor ligeramente ácido, en comparación con la leche descremada.

Figura 6. Tendencia del porcentaje de espesante según el olor en el yogurt aflanado.



De acuerdo a los resultados obtenidos del grupo de panelistas, tomaron una preferencia de 1,2% de espesante ya que a esta dosificación el olor es ligeramente ácido, el cual lo hace mucho más agradable (Figura 6).

Figura 7. Tendencia del tipo de leche según el sabor en el yogurt aflanado.



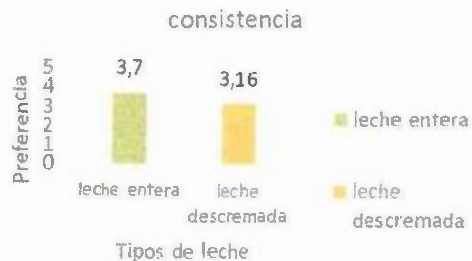
En la Figura 7, se muestra la preferencia de la leche entera, por presentar un sabor ligeramente ácido, dulce y agradable al paladar.

Figura 8. Tendencia del porcentaje de espesante según sabor en el yogurt aflanado.



En la Figura 8, se observa la diferencia entre los porcentajes de espesantes, es decir que el sabor del yogurt aflanado es ligeramente ácido y muy agradable al paladar en menor porcentaje de espesante.

Figura 9. Tendencia del tipo de leche según consistencia en el yogurt aflanado.



En la Figura 9, se muestra la preferencia de la leche entera, debido a que la consistencia es muy cremosa y firme en comparación con la leche descremada.

Figura 10. Tendencia del porcentaje de espesante en el yogurt aflanado según la consistencia.

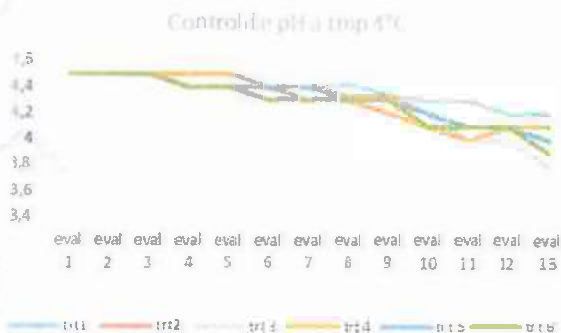


En la Figura 10 se muestra la preferencia de 1,2% de espesante, a esta dosificación el producto es cremoso, homogéneo y muy agradable.

Análisis fisicoquímico

El análisis fisicoquímico ayudó a determinar el tiempo de vida útil del yogurt aflanado, se realizó a temperatura de refrigeración de 4°C, y temperatura ambiente a 20 °C tomando en cuenta los siguientes parámetros; pH y sólidos solubles (°Brix), observando los cambios pasando 1 día durante 3 semanas (Mossel, 1997).

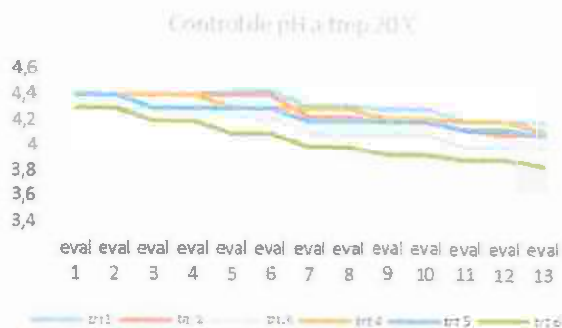
Figura 12. Control de pH a temperatura de 4°C



En la Figura 12, se muestra que con el paso de los días la acidificación es más lenta en los tratamientos con menor porcentaje de espesante y la leche entera se mantuvo constante en comparación con la descremada.

El yogurt aflanado estuvo en un pH de 4,2 a una temperatura de conservación de 4°C.

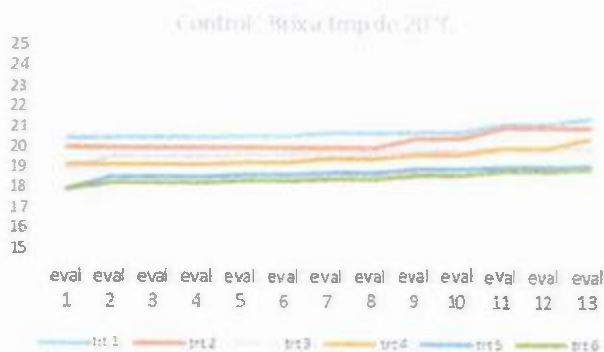
Figura 13. Control de pH a temperatura de 20 °C



En la Figura 13, se muestra que los tratamientos expuestos a una temperatura de 20°C la acidez incrementa, pero es lenta en la leche entera y menos porcentaje de espesante, en comparación con la descremada.

El yogurt aflanado presento un pH de 4,2 el cual garantiza la inocuidad del producto.

Figura 14. Control de sólidos solubles (°Brix) a temperatura de 20 °C



En la Figura 14, se muestra que con el paso de los días los °Brix se mantuvieron constantes con leve incremento en S.S. Para los tratamientos con leche entera y menos porcentaje de espesante en comparación con el de leche descremada.

Análisis Microbiológico y Vida anaquel

Cuadro 2. Análisis microbiológico

Parámetro	Resultado	Valor de referencia	Norma
Coliformes totales y termófilas	0×10^1	1×10^1 ufc/g	NB 32004:2002
Escherichia coli	Ausente	Ausencia en 25g.	ISO/6649-2008
Salmonella	Ausente	Ausencia en 25g.	ISO 6888-1/2
Recuento de bacterias	1×10^1 ufc/g	5×10^3 ufc/g	NB 32003:2005
Recuento de hongos (mohos y levaduras)	0×10^1 ufc/g	1×10^2 ufc/g	NB32015:2004

En el Cuadro 2, se observa que en el yogurt aplanado los coliformes totales, coliformes termo resistentes, recuento de bacterias y hongos se encuentran con 0×10^1 unidades formadoras de colonias por gramo, Escherichia coli y salmonella ausentes, el cual no presenta un peligro para el consumidor ya que se creó las condiciones apropiadas, siendo conforme con la normativa boliviana.

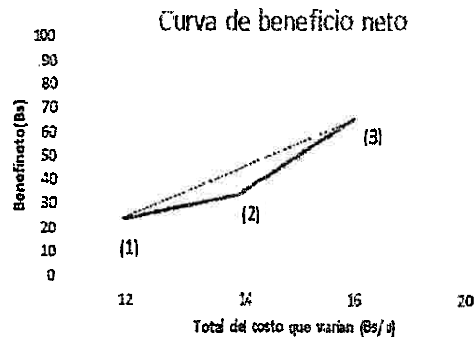
Cuadro 3. Vida anaquel

Parámetro	Resultado	Valor de referencia	norma
Coliformes totales y termófilas	0×10^1	1×10^1 ufc/g	NB 32004:2002
Escherichia coli	Ausente	Ausencia en 25g.	ISO/6649-2008
Salmonella	Ausente	Ausencia en 25g.	ISO 6888-1/2
Recuento de bacterias	0×10^1 ufc/g	5×10^3 ufc/g	NB 32003:2005
Recuento de hongos (mohos y levaduras)	0×10^1 ufc/g	1×10^2 ufc/g	NB32015:2004

En el Cuadro 3, se observa que en el yogurt aplanado los coliformes totales, coliformes termo resistentes, recuento de bacterias y hongos se encuentran con 0×10^1 unidades formadoras de colonias por gramo, Escherichia coli y salmonella ausentes, el cual no presenta un peligro para el consumidor, por otra parte en el parámetro de recuento Bacterias Aerobias Mesófilas (Heterotróficas), si se tiene presencia de microorganismos pero estos están dentro los valores de referencia dictados por la norma boliviana, por lo tanto se puede garantizar que el yogurt aplanado puede conservarse por dos semanas sin sufrir algún cambio o alteración en el producto

Costo de Producción

Figura 15. Beneficio Neto



En la Figura 15, se puede observar que la dosificación con menor de espesante presenta un mejor ingreso en la tasa marginal, y en comparación con los productos existentes en el mercado el costo es mucho más bajo, por lo que la tasa de retorno es aceptable.

CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo planteado y a los resultados obtenidos se concluye de la siguiente manera:

Las características organolépticas de los productos desarrollados a través de un panel

de degustación, donde se llegó a concluir que el tratamiento 1 (tipo de leche entera y el porcentaje de espesante de 1,2%) fue el mejor, con mayor preferencia y aceptación según el panel de degustación.

En lo que respecta a la apariencia la leche entera con 1,2% de espesante fue el mejor, siendo que es más suave cremosa sin separación de suero, atractiva a la vista de los panelistas.

En el color el tipo de leche entera a dosificación del 1,2% se mantuvo atractivo a la vista de los panelistas, demostró un color firme y homogéneo.

El olor es agradable con respecto al tipo de leche entera, la dosificación más atractiva y ligeramente ácida fue el de 1,2% a diferencia de las demás dosificaciones según el panel de degustación.

El sabor el tipo de leche entera con 1,2% de espesante fue dulce y muy agradable, mostraron un valor de preferencia mucho más alto que la descremada.

La consistencia de mayor preferencia es cremoso, suave y firme en los tipos de leche entera con los porcentajes de espesante al 1,2% de espesante.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, controlado el pH y los sólidos soluble. El tratamiento 1 fue el mejor ya que se mantuvo estable hasta la segunda semana de evaluación en comparación con los otros tratamientos a partir de la tercera semana presentó cambios físicos en el producto.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de microorganismos se demuestra la inocuidad del producto y su apto consumo.

Realizado el análisis microbiológico, fisicoquímico. Los resultados obtenidos para la vida anaerobio fueron satisfactorios puesto que se puede garantizar que el yogurt afianado puede conservarse por dos semanas sin sufrir algún cambio o alteración en el producto, muestra puntual que cumple con las normas microbiológicas.

En el análisis de costo realizado, se compara las dosificaciones y nos muestra que a medida que se va invirtiendo en materia prima la tasa de retorno marginal se sitúa por bajo de la tasa de retorno mínimo, siendo aceptable para la dosificación con menor porcentaje de espesante con un costo de producción de 64,44 Bs.

BIBLIOGRAFIA

Boudier, J. 2003. Leche y Productos Lácteos, vaca, oveja y cabra Vol. 2 Los Productos Lácteos. Parte 1 Leche y Productos Frescos. Editorial Acribia S.A., España. p. 35-45.

Escobar, J. 1980. Fabricación de productos lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 343 p.

Jeremías, P. 2013. UF1284 Yogures, leches fermentadas y pastas untables. Editorial IC. Antequera Málaga. 176 p.

Mossel, D. 1997. Microbiología de los alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad de los alimentos. Editorial Acribia Zaragoza-España. p. 102-110.

Santiago, M. 2004. La Higiene del Ordeño - Servicio Técnico de Ganadería y Pesca Editorial IC-Peru. p. 45-67.

1

36