

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE *THERMOPHILUS* DEL SUERO DE LECHE PARA LA SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS LÁCTICOS EN LA ELABORACIÓN DE QUESO TIPO CHIHUAHUA

Nuñez Flores G. de J., Cortez Muñoz J. M., Jiménez Rodríguez J. J., Prieto Contreras L. F., Concha Herrera V.*

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico en Alimentos, Campus XXI, Carretera Zacatecas Guadalajara Km 6, Ejido la Escondida, C.P. 98000, Zacatecas, Zacatecas, México. E-mail: * victoria.concha@uv.es

RESUMEN:

Se desarrolló una técnica que permitió el aislamiento, la caracterización, y la sustitución de cultivos lácticos liofilizados (*Lactococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*) por cultivos de *Lactobacillus thermophilus* obtenidos del suero fermento de la leche en la elaboración de queso Chihuahua. Procediendo a evaluar la calidad del queso elaborado por la técnica experimental, mediante pruebas microbiológicas y sensoriales, contrastando los resultados obtenidos, contra la evaluación de los quesos elaborados por cultivos lácticos comerciales liofilizados.

ABSTRACT:

Developed, a technique that enables the isolation, the characterization, and the substitution of milk cultivations freeze-dried (*Lactococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*) by cultivations of *Lactobacillus thermophilus* obtained of the whey ferment of the milk in the Chihuahua type cheese elaboration. Proceeding to evaluating the cheese quality elaborated by the experimental technique, by means of proofs microbiological and sensorial, contrasting the obtained results, against the evaluation of the cheeses elaborate by Starters milk cultivations that they are commercialized.

Palabras clave: Suero, cultivo, queso.

Área: Lácteos.

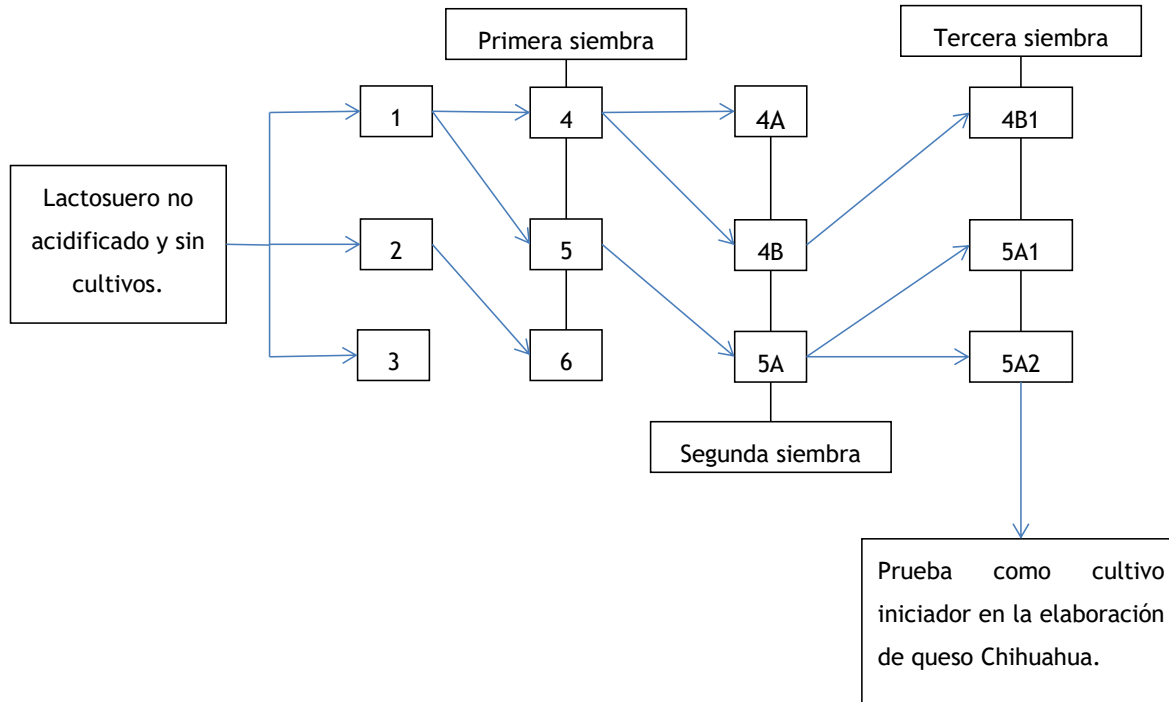
INTRODUCCIÓN

Del total de la leche utilizada en la industria quesera aproximadamente el 90% es eliminada como lactosuero conteniendo cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales.¹ Aún el valor nutritivo es alto por ello se han realizado considerables esfuerzos dirigidos a su aprovechamiento, tanto a nivel de investigación tecnológica como a políticas gubernamentales que alienten o presionen a los industriales a hacer uso de este subproducto evitando que sea vertido al seno de cursos acuíferos. Donde resulta altamente perjudicial en la disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto.¹ Cada 1,000 litros genera cerca de 35 Kg de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y cerca de 68 Kg de Demanda Química de Oxígeno (DQO), comparable a la fuerza contaminante de las aguas negras.² El género *Lactobacillus* es de gran importancia en la fabricación de productos lácteos fermentados así como

la fabricación de quesos de pasta dura y semidura, quienes contribuyen a la maduración de quesos mediante su actividad proteolítica y en parte lipolítica. Estas bacterias suelen utilizarse como cultivos iniciadores y constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos, dotados de propiedades similares, que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación. Las bacterias lácticas homofermentativas producen lactato o ácido láctico en un 70-90%, mientras que las bacterias lácticas heterofermentativas producen al menos un 50% de ácido láctico más otros compuestos tales como el ácido acético (CH_3COOH), dióxido de carbono (CO_2) y etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$); convirtiéndose solo la mitad de cada molécula de glucosa en lactato. Ambas fermentaciones son las responsables del agriado de la leche y de otros alimentos en tanto se les mantenga en condiciones anaerobias. Estos procesos proporcionan también aromas interesantes (especialmente desarrollados en las fermentaciones secundarias del ácido láctico y de los aminoácidos en los quesos).^{3, 7} En ésta investigación se pretende diseñar una técnica que permita elaborar queso tipo Chihuahua a partir de la sustitución de cultivos lácticos liofilizados (*L. cremoris* y *S. lactis*) por cultivos de *Lactobacillus Thermophilus* obtenidos del suero fermento.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Se toman tres muestras de suero de leche sin pasteurizar, se fermentan a 45°C hasta alcanzar una acidez de 130 a 160 °Dornic.
2. Se pasteurizan tres muestras de suero de leche (63°C/30 min.) se inoculan con suero fermento procedente del paso 1 en una concentración 1% vol. El procedimiento anterior se repite dos veces más inoculando con suero fermento obtenido de los pasos anteriores.



Nota: Los números indican las muestras de lactosuero, las flechas como se dividieron durante las siembras y aquellas muestras que no tienen continuación fueron utilizadas para determinar el acidez del ácido láctico.

Figura 1. Procedimiento de sembrado.

La acidez se determina de acuerdo a la NOM 091SSA1-1994. La elaboración del queso tipo Chihuahua utilizando suero fermento se realiza a través de la forma convencional, apegándose a la NMX-F-209-1985. La elaboración de queso tipo Chihuahua se realiza de acuerdo a la forma convencional descrita de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Leche cruda.
2. Recepción.
3. Filtración.
4. Estandarización.
5. Pasteurización 63 °C/30 min.
6. Enfriamiento 40-45°C.
7. Pre maduración.
8. Coagulación 36°C.
9. Corte (gel) 40°C.
10. Cheddarizado.
11. Corte y Salado.

- 12. Prensado.
- 13. Maduración.

RESULTADOS

Lactosuero (Siembra 0)		
Tiempo (Días)	pH	°D
0	6.59	9.65
1	4.03	57.23
2	3.57	105.48
5	3.5	122.28
6	3.49	132.74
7	3.4	164.42

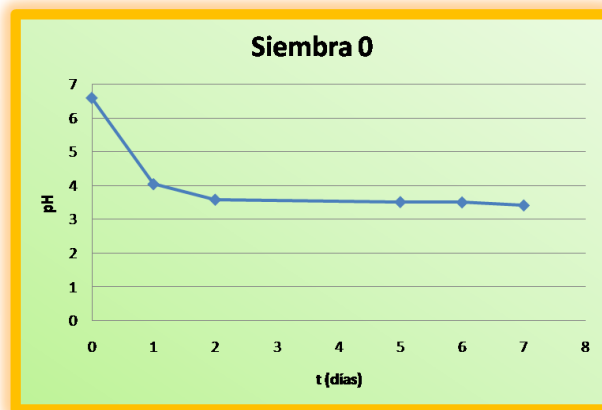


Figura 2. Evolución de la acidez de la siembra 0.

Lactosuero (Tercera Siembra)		
Tiempo (Días)	pH	°D
0	6.59	9.65
6	3.37	145.26
7	3.27	165.84



Figura 3. Evolución de acidez de la tercera siembra.

Se estudiaron tres siembras por triplicado de lactosuero, en cada una de ellas se determinó la evolución de ácido láctico y pH. Se realizó el aislamiento y el cultivo de las cepas provenientes del lactosuero y se sometieron a pruebas bioquímicas clásicas y morfológicas^{8, 9} para determinar su género, tomando en cuenta solo los géneros *Lactococcus*, *Lactobacillus* y *Leuconostoc* que son los más empleados en la industria del queso como cultivos iniciadores.

DISCUSIÓN

Los resultados sugieren que los microorganismos presentes son mezcla de *Lactobacillus* y *Lactococcus*, faltando aun las pruebas confirmativas, en un futuro se planea realizar la identificación molecular de las cepas. Se comprobó la ausencia de microorganismos patógenos. El aislamiento y desarrollo de las bacterias ácido lácticas de la forma descrita en sustitución a los cultivos liofilizados produjeron la acidez, aroma y elasticidad requerida en el queso elaborado. Respecto a la comparación entre los dos quesos es notoria la acidez en el queso elaborado a través de los cultivos comerciales. Sin embargo el tiempo de maduración es más tardío, es decir los microorganismos procedentes del suero fermento ralentizan la maduración (1 día) en contraste con los liofilizados, lo cual es un inconveniente en el manejo en el manejo de grandes volúmenes de leche.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Garibay, López – Munguía, Quintero Ramírez, Primera EB. 2004. Biotecnología Alimentaria (eds). Limusa: México D.F., pp. 197.
2. www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/QUESO/cap_4. 2 de julio 2013.
3. Ellner Richard, Primera EB. 2000. Microbiología de la leche y de los productos lácteos (preguntas y respuestas). Capítulo 1 (eds). Díaz de Santos S.A: Madrid España, pp. 12, 14-18.
4. Santos Moreno Armando, Segunda EB. 2007. LECHE Y SUS DERIVADOS. Capítulo 3 (eds). Trillas: México, pp. 114.
5. NOM 091SSA1-1994.
6. NMX-F-209-1985.
7. Ma. Refugio Torres Vitela, Alejandro Castillo Ayala, Primera EB. 2006. MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. 2 (eds). Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Farmacología: Guadalajara, Jalisco, México, pp. 70-71.
8. Bouton, Y., Grappin, R., EB. 1998. Preliminary Characterization of microflora on comté cheese. 85 (eds). J. Appl. Microbiol, pp. 123-31.
9. Baruzzi, F.; Matarane, A.; Morea, M; Coccon-Celli P. S., EB. 2002. Microbial Community Dynamics Durin the Scarmosa Altamura Cheese natural fermentation. 85 (eds). J. Dairy Sci, pp. 1390 – 1397.