

Calidad sanitaria de los puntos iniciales de proceso de manufactura de queso.

Nury Hernández Díaz⁽¹⁾, Temani Durán Mendoza⁽²⁾

Resumen

Objetivo: Realizar análisis microbiológicos en queso de poro. **Material y Método:** Se determinaron coliformes totales en placa de acuerdo a la NOM-113-SSA1-1994, análisis para coliformes fecales NMP de acuerdo a la NMX-AA-042-1987 y los análisis para Salmonella de acuerdo a la NOM-114-SSA1-1994. Considerando los puntos más importantes del proceso para la toma de muestras siendo estos los: recipientes, moldes, vitrinas de maduración y la pila de tallado. Los quesos analizados fueron elaborados por productores de quesos genuinos los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco, considerando la realización de un estudio analítico. Para ser aplicado en dos de las queserías integrantes de la red de quesos genuinos de dichos municipios, se aplicó un diseño experimental para el muestreo, el cual consistió en trabajar con tres repeticiones para cada uno de los análisis realizados. **Resultados:** Para el caso de coliformes fecales en las muestras se obtuvo un valor máximo encontrado de 4,800 NMP/ml, lo que indicó que las muestras se encontraron por debajo del valor permitido por la NOM. Mientras que para los resultados encontrados en Salmonellas y en Coliformes totales fueron no significativas. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos permitirán una mejora en el desarrollo del queso de poro, por lo que a través del análisis de la calidad sanitaria, se podrán considerar cuales son los puntos por atender y tratar para mejorar el producto.

Palabras claves: Queso de poro, microbiológico, patógeno y manufactura.

Summary

Objective: To make an analysis in microbiological pore cheese. **Material and Methods:** It was determined total coliform plaque according to NOM-113-SSA1-1994, fecal coliform analysis NMP according to the NMX-AA-042-1987 and the analyzes for Salmonella according to NOM-114-SSA1-1994. Considering the most important points about the process for sampling these being the: containers, molds, ripening showcases, and a Carved stack. The cheese analyzed was produced by producers of cheese Balancán Township genuine and Tenosique, Tabasco, considering conducting an analytical study. To be implemented in two of the dairies network members such municipalities genuine cheeses, an experimental design was applied for sampling, which involved working with three replicates for each of the analyzes performed. **Results:** in the case of fecal coliform in the samples yielded a maximum value of 4,800 found MPN / ml, which indicated that the samples were below the value allowed by NOM. While for the results found in Salmonella and total coliforms were not significant. **Conclusions:** The obtained results allow an improvement in the development of pore cheese, so through the analysis of the sanitary quality, which may be considered are the points to address and try to improve the product.

Keywords: Cheese pore microbiological pathogens and manufacturing.

(1) Maestra en Ciencias de los Alimentos. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos.

(2) Maestra en Ciencias en Ciencias Bioquímicas. Profesora Investigadora de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

ARTÍCULO ORIGINAL

Fecha de recibido: 06 de febrero de 2013 **Fecha de aceptación:** 05 de mayo de 2013

Dirección para recibir correspondencia:

Mtra. Nury Hernández Díaz, Calle Pléyades esq./c Perseo M-40 L-21; Fracc. Estrellas de Buena Vista. C.P. 86280 Villahermosa, Tabasco, México.
e-mail: nuryhd2010@hotmail.com.

Introducción

En Tabasco se elaboran diversos tipos de quesos en forma artesanal, tanto frescos como duros, y el de mayor aceptación durante muchos años ha sido el llamado queso de poro; en honor al lugar donde se elaboró por primera vez también ha sido llamado queso Balancán. Tradicionalmente, el queso de poro se elabora de manera artesanal a partir de leche cruda producida por vacas de doble propósito¹.

Dicho proceso es considerado un problema debido al uso de la leche cruda ya que según la Norma Oficial Mexicana 121-SSA1-1994 exige que la leche sea pasteurizada. La pasteurización de la leche permite obtener productos lácteos con mejores características higiénicas pues con este proceso se destruye la mayor parte de los microorganismos patógenos que podrían estar presentes en la leche bronca².

Los patógenos microbianos en alimentos, han sido confirmados como la causa principal de las enfermedades transmitidas por estos productos en Latinoamérica y El Caribe, destacando entre estas, las infecciones por Salmonella y las intoxicaciones por Coliformes Totales y Fecales³.

A pesar de lo antes mencionado existe una gran población de consumidores que aprecian los quesos artesanos por sus singulares características de sabor y aroma, que es generalmente atribuida a la actividad metabólica de la microbiota autóctona presente en la leche cruda⁴.

Basado en estas premisas y con la finalidad de conocer la calidad sanitaria de los quesos que se procesan, nace la inquietud de analizar la "Calidad sanitaria de los puntos iniciales de proceso de manufactura de queso"

Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal de tipo observacional, analítico y comparativo. Considerando como puntos iniciales del proceso: recipientes, moldes, vitrinas de maduración, pila de tallado; y por último el producto final. Esto se aplicó en dos queserías de la región de los Ríos del Estado de Tabasco.

El muestreo se realizó antes de iniciar el proceso de elaboración del queso; y la técnica para la recolección de la información fue aleatoria.

Manejo y preparación de las muestras: Se realizó de acuerdo al proy-NOM-109-SSA1-1994 y NOM-110-SSA1-1994, que especifica, respectivamente "el

procedimiento para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico" y "la preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico".

Para la realización de los análisis para coliformes totales en placa se determinó de acuerdo a la NOM-113-SSA1-1994, que especifica el método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

Para la realización de los análisis para coliformes fecales NMP se determinó de acuerdo a la NMX-AA-042-1987, Calidad del Agua - Determinación del Número más Probable (NMP) de Coliformes Totales, Coliformes Fecales (Termotolerantes) y Escherichia coli Presuntiva.

Para la realización de los análisis para Salmonella⁵ se determinó de acuerdo a la, determinación de salmonella en alimentos.

Se aplicó el diseño (Tabla I) experimento para el muestreo de las queserías, con tres repeticiones para cada uno de los análisis. Realizándose por duplicado.

Cuadro I
Queserías a muestrear (A y B de la Región de los Ríos del Estado de Tabasco).

		Coliformes totales en placas	Coliformes fecales NMP	Salmonella
Recipientes	Tinas de cuajado	3	3	3
Moldes	Escurrido	3	3	3
	Prensado	3	3	3
Vitrina de Maduración	1-6 tandas	3	3	3
Pila de Tallado	Piedra	3	3	3

Resultados y discusión

De las 90 muestras analizadas, se obtuvo un análisis de medias para los resultados de NMP mostrando que existían, algunas variabilidades entre las medias obtenidas (Tabla II), ya que para el caso del molde, sabanas/vitrinas y la piedra de tallado se notaron las diferencias hasta de un 50%. Y en uno de los casos resultó significativa dicha diferencia.

Cabe mencionar que las queserías visitadas tratan de cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas⁶. Prácticas de higiene

y sanidad para el proceso de alimentos y la NOM-121-SSA1-1994. Especificaciones sanitarias para los quesos frescos, madurados y procesados. Acentuando elocuentemente la higiene en el personal del área de proceso aunque en la infraestructura era evidente poca higiene; ya que los moldes y la piedra de tallado eran lavados directamente con agua de llave, mientras que la sábana con la que son envueltos los quesos, permanecía impregnada de sal, la cual era lavada cada tres días y en algunos casos, donde era utilizada la vitrina, ésta se encontraba a disposición insectos y roedores. En un estudio realizado en Corrientes, Argentina, investigaron⁷ que los quesos eran elaborados a partir de leche cruda entera, utilizando materiales, utensilios y procedimientos muy rudimentarios, bajo condiciones higiénico-sanitarias deficientes.

Para el caso de la tina en la quesería A y quesería B no existió diferencia entre las media.

Mientras que para el caso del molde y sábana/vitrina para la quesería A se encuentra una diferencia de hasta el 50% entre muestra y muestra. Y de igual manera en el caso de la quesería B una muestra presentó ausencia. Investigaciones realizadas⁸; encontraron una disminución de contaminación microbiana por coliformes fecales y *S. aureus*, en las muestras analizadas, resultando que durante el 2002 la contaminación por coliformes fecales fue del 79% la frecuencia, reduciéndose en el 2005 al 41% y con respecto a *S. aureus*, durante este periodo pasó del 6 al 2% la frecuencia,; cabe señalar que durante el periodo de análisis, se fueron incrementando tanto las sanciones como las medidas de seguridad.

Para el caso de la piedra, solo existió diferencia significativa entre las muestras de la quesería B. En una de las muestras fue utilizada agua corriente para la limpieza de la piedra y para el segundo muestreo la limpieza de la piedra se llevó a cabo con suero; siendo esta última la de menor carga.

Algunas investigaciones han permitido descubrir determinados péptidos que ejercen un efecto protector sobre el organismo ya sea potenciando el sistema inmune o mostrando un efecto antimicrobiano. Suelen ser pequeños péptidos de 4-6 aminoácidos, como por ejemplo el Met-enkephalin, que altera la respuesta inmune y retrasa la respuesta de hipersensibilidad cutánea. Como ejemplo de actividad antimicrobiana, podemos citar fragmentos de la caseína α conocidos como isracidina, que muestran in vivo un efecto antimicrobiano frente a *Staphylococcus aureus*⁹.

Mientras que para el queso no existió presencia en ninguna de las muestras.

Se Investigó que una mayor acidez en algunas marcas de los quesos puede deberse a la acidez de la materia prima como el suero de inóculo, que tiene valores de pH 4.0-4.1 y pueden estar más acidificados por lo que en relación a los parámetros de pH de los quesos de poro destaca que esos valores están debajo o igual al pH mínimo para el crecimiento *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*¹⁰.

Cuadro II
Comparacion de medias de las quesería A y quesería B, para NMP/g o ml.

	Quesería 1		Quesería 2	
	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2
Tina	1,670	1,670	1,600	67
Molde	1,680	800	22	0
Sábanas/ Vitrina	7	14	154	0
Piedra	13	14	3,212	303
Queso	0	0	0	0

La NOM-121-SSA1-1994 para quesos frescos madurados y procesados indica los límites máximos para coliformes fecales (BCF), 10,050 NMP/g. mientras que los resultados obtenidos (Tabla III) muestran que el valor máximo encontrado fue de 4,800 NMP/ml, lo que indica que las muestras se encontraron por debajo del valor permitido por la NOM¹¹.

La tabla II muestra los datos obtenidos en cada una de ellas indicando la presencia de patógenos según el Método de NMP y límites de confianza del 95%, para diversas combinaciones de resultados positivos obtenidos con tres porciones.

Cabe mencionar que esto se debe a que las dos queserías elaboran los quesos con leche sin pasteurizar, además de que el agua utilizada para la limpieza de las herramientas y equipos se toma directamente de la red de suministro municipal, sin ningún tratamiento previo^{12,13} por lo que los datos obtenidos se atribuyen a lo antes mencionado ya que cuando el productor limpia sus equipos y herramientas con suero de la producción anterior se disminuye la carga microbiana.

Sin embargo estos resultados fueron mayores a los indicados¹⁴ para quesos frescos, que muestran un valor de 9.33×10^2 NMP g-1 de BCF. De igual manera¹⁵ señalan que el número de BCF en quesos frescos fue de 0.246 log 10 NMP g-1, que son inferiores a los encontrados en el queso crema tropical. Haciendo referencia a los

datos encontrados, es necesario indicar que las muestras eran de quesos de poro y que tal vez el tiempo de maduración, a los cuales son sometidos, la técnica de salazón y la acidez, podrían ser factores tecnológicos que ayudan a la inhibición de microorganismos patógenos¹⁶.

Para el caso de Salmonella, existió ausencia en 25 g de muestra y Coliforme totales no existió presencia en ninguna de las muestras. El queso de poro es un producto de pasta dura por lo que existe menor humedad y el tiempo de maduración en el producto es uno de los factores que benefician el medio para el no crecimiento de las bacterias^{17,18}. Sin embargo existe información de algunos casos estudiados del queso fresco en Chiapas que indican la presencia de algunos patógenos presentes en el queso elaborado con leche cruda¹⁹.

Significativamente en el producto final no existió la presencia de ningún microorganismo; cabe mencionar

que algunas investigaciones manifiestan que los quesos durante la fermentación producen péptidos a partir de las proteínas que tienen una gran variedad de funciones nutraceuticas, inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos.²⁰ El suero de leche tiene algunas funciones nutraceuticas, por ejemplo, algunas de las proteínas del suero participan en sistemas de defensa más activos, afectando el desarrollo de los microorganismos contaminantes, ya sea al fijar minerales esenciales para su desarrollo (el hierro ligado por la lactoferrina es esencial para el desarrollo de bacterias como E. coli, S. albus, S. aureus y V. cholerae), o bien al interactuar con las membranas celulares, facilitando la actividad de otros sistemas de defensa como las enzimas lisozima y lactoperoxidasa que producen la muerte de los microorganismos²¹.

Cuadro III

Resultados obtenidos para NMP /g o ml. Con límites de confianza del 95% utilizando el límite superior.

Muestra A	Quesería 1			Quesería 2		
	Primer Muestreo	Segundo Muestreo	Promedio	Primer Muestreo	Segundo Muestreo	Promedio
1	4,800	4,800	4,800	4,800	36	2,418
2	210	210	210	0	44	22
3	0	0	0	0	120	60
B						
1	4,800	4,200	3,600	20	0	10
2	120	0	60	9	0	4.5
3	120	0	60	36	0	18
C						
1	0	23	11.5	23	0	11.5
2	13	20	16.5	0	0	0
3	9	0	4.5	440	0	220
D						
1	20	20	20	4,800	150	2,475
2	20	23	21.5	36	380	208
3	0	0	0	4,800	380	2,590
E						
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0

Conclusión

Los resultados obtenidos evidencian que los quesos elaborados en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco, son un producto aceptable; sin embargo en el proceso no cumplen con las condiciones higiénicas ya

que no cuentan con un suministro de aguas previamente tratadas establecido en las normas y regulaciones sanitarias vigentes que indican que toda empresa procesadora de alimentos debe contar con aguas de calidad.

Recomendaciones

Que las empresas productoras de quesos contemplen la posibilidad de contar con agua de calidad para el uso dentro de las áreas de proceso y cumplir con la NOM-127-SSA-1994, NOM-012-SSA1-1993, NOM.013-SSA1-1993.

Referencias

1. Anónimo. Comunicación personal. Fábrica de quesos San Marquito y El Tigre. Balancán, Tabasco, México. 2008.
2. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias. México, 1994.
3. González C UD, Pérez V VJ, Clemente C A, Mazariegos E MA, Ruiz T MJ, Rodríguez F MA. Determinación de Coliformes Totales en los Productos Lácteos y su Comparación entre dos Queserías del Municipio de Pijijiapan, Chiapas. Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica A.C. 2007; 32 :1-2.
4. Ramos IB, Bucio GA, Bautista MC, Aranda IE, Izquierdo RF. Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias ácido láctica para la elaboración de queso crema tropical. Universidad y Ciencia. 2009; 25 (2):1-15.
5. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-114-SSA1-1994, Bienes y servicios, Método para la determinación de salmonella en alimentos. México 1994.
6. NOM-120-SSA1. Bienes y servicios, Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. México 1994.
7. Cabrera RB, Basilio JC, Fusco AJ. Hongos en quesos artesanales de corrientes (Argentina). En cátedra de Microbiología presentada Fac. Cs. Exactas, Naturales y Agrimensura, U.N.N.E. - Laboratorio de Bromatología Campus Corrientes – Argentina: Dto. Biotecnología, Fac. Ing. Química, U.N.Litoral, Santa Fe; 2000. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/exactas/e-021.pdf>. Consultado: 8 de Octubre de 2012.
8. Castro GV, Díaz R AM, Torres TB. Análisis de la Calidad Sanitaria de las Queserías y los Quesos en el Estado de Tabasco en el Periodo del 2002-2005. Salud en Tabasco. 2007; 13 (1). 560-567.
9. Baró L, Jiménez J, Martínez FA, Bouza, JJ. Péptidos y proteínas de la leche con propiedades funcionales. Ars Pharmaceutica, 2001 42:3-4; 135-145.
10. Pérez PF. Caracterización de Parámetros Físico-químicos y Calidad Microbiológicas del Queso de Poro del Municipio de Balancán, Tabasco. [Tesis de Maestría] Cárdenas, Tabasco; México: Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Colegio de Posgraduados; 2012.
11. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias. México 1994.
12. Díaz, CM. Operación Sanitaria. Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios, 2007.
13. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-113-SSA1-1994, Bienes y servicios, Determinación de bacterias coliformes en placa. México 1994.
14. Cristóbal D RL. y Murtua T DJ. Evaluación Bacteriológica de Quesos Frescos Artesanales Comercializados en Lima, Perú, y la Supuesta Acción Bactericida de Lactobacillus spp. Rev Panam Salud Publica. 2003; 14 (15): 150-163.
15. Romero CP, Leyva RG, Cruz CJ, Santos MA & Santos MA. Evaluación de la Calidad Sanitaria de Quesos Crema Tropical Mexicano de la Región de Tonalá, Chiapas. Revista Mexicana de Ingeniería Química, 2009; 111-119.
16. Villegas de Gante. A. Tecnología quesera, México: Trillas; 2004. 12-20.
17. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. 2005.
18. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-114-SSA1-1994, Bienes y servicios, para la determinación de salmonella en alimentos. México. 1994.
19. Jiménez GJ, García GM. Propiedades Nutracéuticas de las Proteínas de la Leche. Depto. De Biotecnología Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. División Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma. Disponible: www.tomaunbuenconsejo.com.mx/salud/descarga. Consultado 22 de Marzo de 2013.
20. Chel GL y Betancur AD. Biopéptidos Alimenticios: Nuevos Promotores de la Salud. RESPYN, 2008. 9 (2). 10-16.
21. Borbolla S ME, Vidal P MR, Piña G OE, Ramírez M I, Vidal V JJ. Contaminación de los alimentos por Vibrio cholerae, coliformes fecales, Salmonella, hongos, levaduras y Staphylococcus aureus en Tabasco durante 2003. Salud en Tabasco. 2004. 10, (2). 221-232.