

Artículo de investigación

Evaluación del uso de nisina en la vida útil del queso crema

Evaluation of the use of nisin in the shelf life of cream cheese

Hernández Contreras Alosmary Y.¹; Contreras Rubio Quilianio L.²

¹Ingeniero de Alimentos. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Santa Bárbara de Zulia, Venezuela. Correo electrónico: aloshdz81@gmail.com. ²Profesor Titular. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Santa Bárbara de Zulia, Venezuela. Correo electrónico: contrerasq@unesur.edu.ve.

RESUMEN

Los derivados lácteos son alimentos que debido a su composición fisicoquímica, están catalogados como una excelente fuente de nutrientes, que son indispensables para el consumo del ser humano. En el momento de la manipulación de estos productos lácteos se deben seguir una serie de normas y supervisar que éstas se cumplan por ser considerados dichos productos como alimentos altamente perecederos, a los cuales se les debe cuidar que no se obstruya su cadena de frío. El queso crema es un subproducto lácteo que ha presentado un comportamiento inapropiado, en cuanto a su periodo de vida útil, es por ello que el propósito de la investigación fue evaluar el uso de nisina como agente antimicrobiano en la vida de anaquel del producto, para ello se estudiaron seis procesos de elaboración del queso crema, cabe agregar que a tres procesos del producto fueron añadidos 12,5 mg/kg de nisina, mientras que por su parte los otros tres procesos estuvieron bajo los estándares de preparación de la planta. Las muestras se sometieron a calor por medio de una estufa a 37 °C para acelerar su deterioro y estimar su durabilidad en relación de que una hora en la estufa representaba un día de vida útil del producto. Una vez obtenido los resultados se logró apreciar que las muestras con el tratamiento presentaban mejores características sensoriales y fisicoquímicas, las cuales se mantenían en el tiempo, sin embargo, las muestras control se encontraron en estado de deterioro, llegando a la conclusión que al agregar 12,5 mg/kg de nisina en la preparación del queso crema, se logra extender la vida útil sin alterar las características organolépticas del producto.

Palabras clave: Antimicrobiano, deterioro, derivados lácteos.

ABSTRACT

Dairy products are foods that, due to their physicochemical composition, are listed as an excellent source of nutrients, which are indispensable for human consumption. At the time of handling these dairy products, a number of rules should be followed and they should be monitored for compliance as such products are regarded as highly perishable foods, to which care should be taken not to obstruct their cold chain. Cream cheese is a milk by product that has exhibited inappropriate behavior, in terms of its useful life, that is why the purpose of the investigation was to evaluate the use of nisin as an antimicrobial agent in the life of the shelf of the product, for this purpose six processes of elaboration of the cream cheese were studied, it should be added that to 3 processes of the product were added 12.5 mg/kg of nisin, while the other 3 processes were under the plant preparation standards. The samples were subjected to heat by means of a stove at 37 °C to accelerate their deterioration and estimate their durability in relation to 1 hour on the stove representing 1day useful life of the product. Once the results were obtained, it was found that the samples with the treatment showed better sensory and physicochemical characteristics, which were maintained over time, however the control samples were found in a state of deterioration, reaching the conclusion that by adding 12.5 mg/kg nisin in the preparation of the cream cheese, it is possible to extend the service life without altering the organoleptics characteristics of the product.

Keywords: Antimicrobial, deterioration, dairy products.

Recibido: 15-08-2020

Aceptado: 15-10-2020

Publicado: 15-10-2020

Introducción

Los productos y subproductos elaborados a partir de la leche de vaca habitualmente son obtenidos gracias a diferentes procesos, entre los que está la fermentación, en donde la leche es el ingrediente principal, los productos lácteos pueden contener otros ingredientes y aditivos alimentarios funcionalmente necesarios para su elaboración (CODEX STAN 206-1991., 1991). De esta forma los productos lácteos,

ocupan un importante lugar en la nutrición, ya que son considerados como una fuente rica en nutrientes, aportando proteínas de excelente calidad y una importante fuente de calcio para el cuerpo humano (Sociedad Argentina de Nutrición, 2015).

Asimismo, los derivados lácteos son caracterizados como alimentos perecederos, que deben de cumplir una serie de normas en su manipulación, es decir que deben vigilarse y mantenerse correctamente desde la cadena de frío hasta su llegada al consumidor, por lo tanto, deben de conservarse en frío y consumirse antes de una fecha determinada (Sociedad

Autor de correspondencia: Contreras Rubio Quilianio L.
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Santa Bárbara de Zulia, Venezuela. Correo: contrerasq@unesur.edu.ve

Argentina de Nutrición, 2015; Kousta, 2010). En la actualidad existe un gran interés por parte de los consumidores hacia ciertos alimentos lácteos que además del valor nutritivo, aporten beneficios al organismo y que sean ofrecidos a los mejores costos posibles de forma tal que satisfaga las necesidades de los consumidores. De igual modo, entre unos de los principales factores que influyen en el incremento de los subproductos lácteos, están dados ya sea en gran parte por la exigencia de los consumidores y por la competitividad que existe entre los fabricantes de un mismo producto (Márquez y García, 2013).

Uno de esos subproductos lácteos que tienen mayor consumo, es el queso crema, que según CODEX STAN 221-2001 (Codex STAN 221., 2001), es un queso blando, untado, no madurado y sin corteza, de coloración que va de casi blanco a amarillo claro, y de textura ligeramente suave. Uno de los problemas que se presentan en la actualidad con el queso crema producido, es el periodo de vida útil, hecho que se manifiesta por la deficiencia que existe en la planificación de la producción diaria de la planta, debido a la alta productividad y baja comercialización que existe en tiempos determinados, esto genera que el producto al salir al mercado no satisfaga el tiempo de duración estimado, por lo que el tiempo de vida media en los anaqueles es muy bajo. Este factor perjudica a la empresa, ya que, durante el tiempo de baja demanda, se mantiene en depósito gran cantidad de producto que se deteriora al no ser comercializado a tiempo, puesto que no existe un patrón de consumo definido.

Entonces, los productos por tener poca durabilidad en los anaqueles, ya sea reflejado por las razones anteriormente mencionadas se presentan devoluciones de estos, por sabor, olor, textura, aspecto no propio del producto y hasta por encontrarse en estado de deterioro, ocasionando pérdidas así económicas a la empresa. Debido a los avances tecnológicos de la industria alimentaria, los consumidores son más exigentes y por esta razón, la competitividad en el mercado es mayor. Resulta oportuno aplicar herramientas que aseguren la calidad de los productos alimenticios para de esta manera poder llevar a los consumidores alimentos de buena calidad y durabilidad en los anaqueles.

Razón por la cual se recurre al uso de un agente antimicrobiano como es la nisina, la cual es una bacteriocina es ampliamente utilizada como conservante en la industria de los alimentos; tanto de origen cárnico como lácteos, incrementando su tiempo de vida, sin tener alguna modificación negativa sobre las características organolépticas de los productos sometidos a este tratamiento (Castro *et al.*, 2009). La nisina es un péptido con 34 aminoácidos producida por algunas cepas de *Lactococcus lactis*, y que ha demostrado ser efectiva en el control de microorganismos como *Bacillus* y *Clostridium*; *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus*, entre otras bacterias ácido lácticas (Cano-Serna *et al.*, 2015; Sierra *et al.*, 2013; McAuliffe *et al.*, 2001).

Una de las formas más frecuentes de consumir probióticos es por medio de los productos lácteos que contienen especies intestinales de lactobacilos y bifidobacterias (González-Martínez *et al.*, 2003), las actividades antimicrobianas de las

bacteriocinas representan un gran potencial para la industria alimenticia puesto que se pueden utilizar como conservadores biológicos puros, que en algún momento pudiesen reemplazar a los conservadores químicos, ya que al degradarse no forman compuestos secundarios.

Por las consideraciones anteriores, fue necesario realizar un estudio cuya finalidad fue evaluar el efecto que tiene la aplicación de nisina en la vida útil del queso crema durante un período de cuatro meses, realizando análisis fisicoquímico de acidez, y acelerada por el método de la estufa y determinada mediante pruebas de escala hedónica, ya que la misma permite aparte de medir preferencias, medir estados psicológicos del consumidor (da Cunha *et al.*, 2013; Surco y Alvarado, 2011; Sangronis y García, 2007).

Materiales y métodos

1. Recepción de la materia prima. El proceso empieza con la llegada de la crema estandarizada en pipas plásticas con un contenido neto por pipa de 170 kg. Cabe destacar que esta materia prima antes de llegar a la planta debe encontrarse dentro de los parámetros fisicoquímicos (acidez y grasa), los mismos son verificados por el analista del departamento de control de calidad, una vez realizado los análisis se almacenan en un cuarto de refrigeración a 4°C hasta su posterior uso. En este mismo sentido se recibe la leche en polvo en bultos de 25 kg con un porcentaje de grasa del 26% según el proveedor, asimismo los otros insumos se reciben de acuerdo con las fichas técnicas de cada proveedor.

2. Limpieza de los equipos y materiales. Se debe verificar que la limpieza de los equipos y utensilios de trabajo tales como, tanques de preparación del cream curd, fundidora, mesaninas, dosificadora, tobos, paños, selladora, pisos y paredes del lugar de trabajo se encuentren asépticos, para esto es necesario realizar una limpieza a fondo con agua y jabón de pH neutro que no deje residuos de olores, al mismo tiempo utilizar una solución clorada para desinfectar.

3. Preparación del cream curd como materia prima del queso crema. Una vez que la materia prima se encuentra en óptimas condiciones para su procesamiento, se procede a la realización del cream curd, el cual consiste en agregar a la licuadora industrial, agua, leche y crema estandarizada, a la cual se le abre vapor durante un tiempo determinado, hasta que la mezcla se vuelva homogénea y alcance una temperatura adecuada, por medio de una manguera que se conecta a la licuadora se bombea la mezcla a los tanques de preparación, es importante resaltar que por cada tanque de preparación se realizan cinco licuadas.

Obtenida la mezcla en los tanques se deja en reposo de cinco a seis horas hasta que la temperatura descienda, para posteriormente realizar la inoculación con el cultivo iniciador, dicho cultivo se deja actuar durante 24 horas para ello se tapan los tanques con papel de aluminio.

Después de la acción del cultivo pasadas las 24 horas se le realiza a la mezcla el análisis de acidez, el cual debe estar en

50 °D (grados Dornic), se abre vapor a los tanques, hasta que la temperatura incremente a los 80 °C, ya alcanzada esta temperatura, se enfría a 40 °C. Posteriormente se dosifica en paños con tobos, donde se deja desuñar el producto durante un tiempo estimado. Es importante destacar que los tobos presentan agujeros para que el producto se pueda desuñar, se amarran los paños se someten a refrigeración durante 24 horas transcurrido el tiempo se les realiza un torniquete y se toma una muestra para realizar el análisis fisicoquímico de acidez, se desamarran los paños obteniéndose un producto sólido (Figura 1).

4. *Preparación del queso crema.* Adición de los ingredientes a la fundidora. En primera instancia obtenido el cream curd en estado sólido, se procede a agregar a la fundidora los demás ingredientes, luego agua y previo a ello los emulsificantes respectivamente (Figura 2).

5. *Agitación.* Puestos los ingredientes en la fundidora, se procede a cerrar la tapa del equipo y encender en el panel de control los interruptores de los agitadores, tanto como el superior, como el agitador inferior.

6. *Aplicación de vapor.* Con los agitadores encendidos es necesario abrir el paso de vapor. Es importante mencionar que el equipo o fundidora trabaja con un sistema de doble camisa, en donde por contacto indirecto calienta el producto contenido en la fundidora. La temperatura del equipo está controlada por un sensor que se encuentra dentro del mismo, lo que permite que se pueda manipular este factor.

7. *Toma de muestra para el análisis.* Transcurrido el tiempo de cocción del queso crema, se procede a tomar una porción de la mezcla de la fundidora, se le realiza un análisis de acidez para verificar si el producto está en óptimas condiciones para ser envasado.

8. *Pre-ensado en tobos.* Una vez verificado que el producto se encuentra en condiciones físicas y sensoriales para ser envasado, se pre-ensava en tobos de 18 kilogramos.

9. *Envasado.* Del preensado se pasa al embudo de una dosificadora manual, donde se envasa en tinas o cajas según la presentación requerida.

10.- *Sellado.* Se sitúa una película de aluminio y plástico (foil), y por medio de una selladora manual con aplicación de calor, se hace fijar el foil en la boca del envase.

11.- *Tapado.* Se coloca la respectiva tapa del producto, se envasan en cestas plásticas y se almacenan a 4°C hasta un tiempo de cuatro meses el cual corresponde a su tiempo de vida útil.

El producto fue sometido a condiciones de almacenamiento que aceleraron las reacciones de deterioro, las que se denominan abusivas, en nuestro caso particular será a alta temperatura (Novoa y López, 2008), con el objetivo de

almacenar producto/empaques terminados, bajo condiciones de abuso, examinando el producto periódicamente por medio de pruebas fisicoquímicas y sensoriales, hasta que ocurrió el final de la vida de anaquel de este por deterioro (Macías-Mejía *et al.*, 2019).

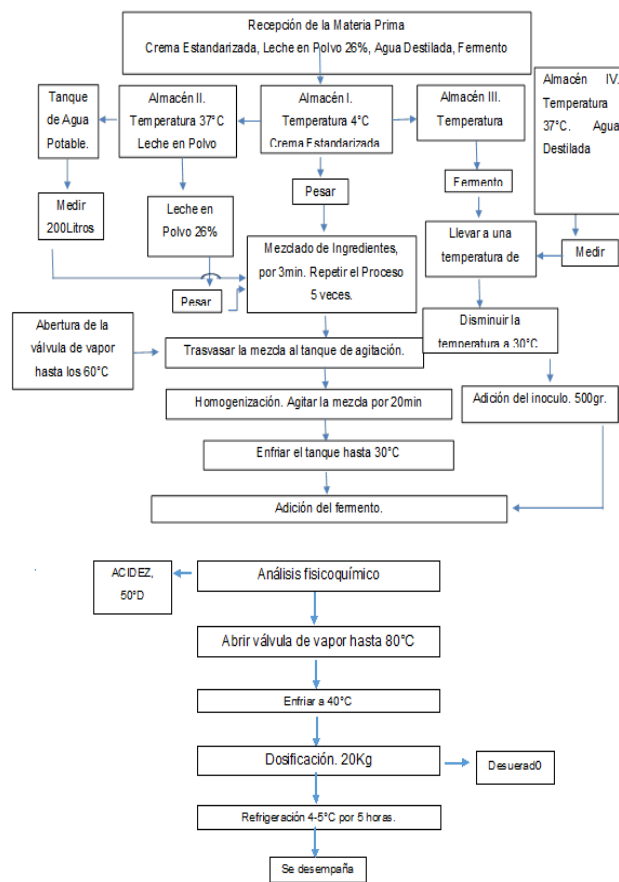


Figura 1. Preparación del cream curd.

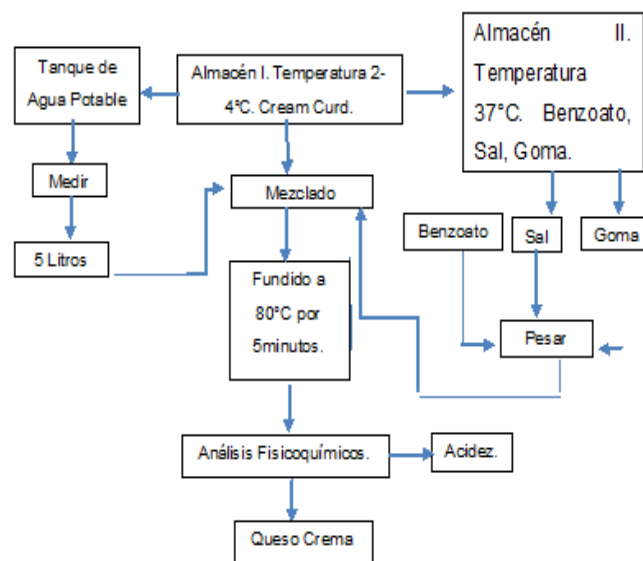


Figura 2. Preparación del queso crema.

Una vez obtenido el queso crema como producto terminado en presentación de tinas de 250 g, se procedió a tomar las tinas de manera aleatoria para ser sometidas al estudio, cabe destacar que se evaluaron 24 tinas del producto de seis lotes distintos, entre los cuales a tres lotes se les agregó 12,5 mg/kg de nisina y los otros tres procesos según la preparación del queso, los cuales se tomaron como muestra control y así tener referencia de comparación con los lotes del tratamiento. Ahora bien, por cada lote con el tratamiento se tomaron dos tinas, así mismo sucedió con la selección de las tinas de los tres lotes que en su mezcla poseían sus ingredientes característicos. Se realizaron pruebas organolépticas del producto durante el tiempo que se logró el deterioro del producto.

Las muestras fueron envasadas y rotuladas adecuadamente, a fin de somerterlas a las pruebas organolépticas, todas las muestras fueron guardadas bajo las mismas condiciones de temperatura, refrigeración y humedad. El grupo de panelistas que se emplearon para la evaluación fue el mismo grupo para todas las muestras, recibieron un entrenamiento básico, sobre el olor, textura y sabor del queso crema. El lugar donde se realizó las pruebas organolépticas fue en un ambiente retirado de planta en un lugar cerrado y climatizado, la muestra evaluada por los panelistas no llevaba ninguna marca o distinción, a fin de eliminar cualquier sesgo en su análisis (da Cunha *et al.*, 2013; Surco *et al.*, 2011). Las pruebas de laboratorio fueron realizadas por duplicado.

Resultados

Valores de acidez, expresados en °D

La medición de acidez se realizó antes de que las muestras fuesen sometidas a la estufa, es decir, a las 60 horas, 120 horas y luego en intervalos de cada 8 horas sucesivamente hasta las 154 horas, tanto para el tratamiento como para la muestra control, se observa que la acidez de la muestra que contenía el tratamiento se encuentra dentro de los parámetros establecidos (90-110 °D), asimismo se aprecia que al pasar las horas de estudio la acidez se mantuvo en el tiempo, el agente microbiano controla la proliferación de bacterias productoras de ácido láctico (Macías-Mejía *et al.*, 2019), logrando que la acidez se mantenga relativamente constante en el periodo de estudio como puede observarse en la Figura 3.

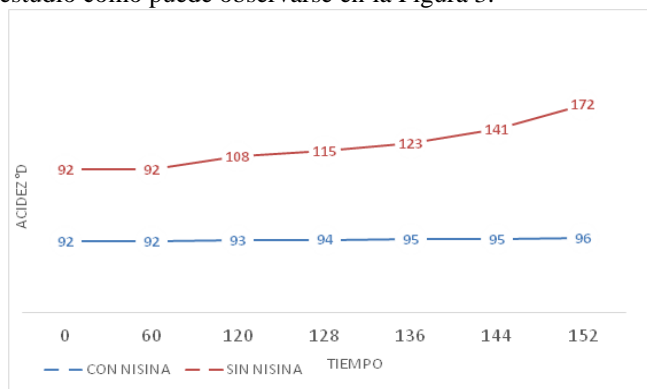


Figura 3. Evaluación fisicoquímica del queso

El efecto contrario ocurre con la muestra control como puede apreciarse en la figura 3, puesto que al transcurrir el tiempo las

unidades formadoras de colonias (UFC) se multiplican aumentando considerablemente la acidez del producto.

Evaluación del olor

La evaluación del olor de las muestras procesadas, resultó agradable y aceptable por parte de los panelistas, se observa que el olor de la muestra control al transcurrir el tiempo de estudio no es aceptable teniendo una calificación la cual les disgusta mucho a los consumidores, esto puede deberse a que el ácido láctico presente en el producto da origen a la fermentación butírica la cual es la responsable de los malos olores del queso, ya que se encuentra en las grasas de la leche al proceder de la fermentación de la lactosa (Schöbitz *et al.*, 2005). Mientras que la muestra con el tratamiento mantiene un olor aceptable por parte de los panelistas ya que contiene el agente microbiano que no permite el desarrollo de bacterias que acidifiquen el medio y por ende malos olores, efectos que se pueden observar en la figura 4.

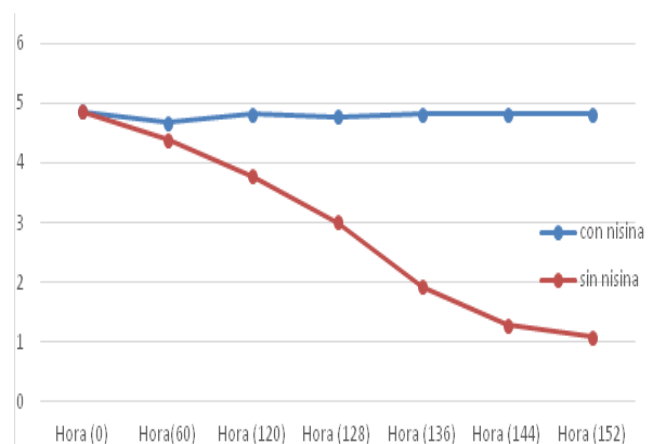


Figura 4. Evaluación del olor del queso crema

Evaluación del olor

El análisis de las figuras 3 y 4, al igual que en la figura 5 se observa la aceptabilidad de ambas muestras desde el inicio del estudio, pero al transcurrir las horas se aprecia que la muestra control se torna con un color no característico y presenta mohos en su superficie, no agradable de acuerdo con la calificación de los consumidores, es decir un producto inaceptable de acuerdo a sus características sensoriales. Mientras que por su parte la muestra con el tratamiento mantiene un olor agradable debido a que el agente microbiano controla la acidez porque reduce las unidades formadoras de colonias (UFC) causantes del aumento de la acidez en la leche y conserva las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del producto (Novoa y López, 2008; Surco *et al.*, 2011).

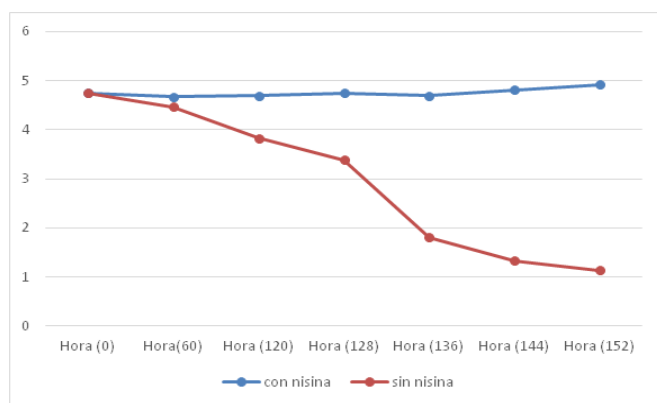


Figura 5. Evaluación del color del queso crema

Conclusiones

Al agregar 12,5 mg/kg de nisina en la preparación del queso crema, se logra extender la vida útil sin alterar las características organolépticas del producto, durante condiciones de almacenamiento abusivas, por ende, en su temperatura óptima de refrigeración el producto se mantendrá en excelentes condiciones sensoriales.

La cantidad de nisina agregada en la mezcla en la preparación del producto controla la proliferación de microorganismos causantes del deterioro del queso crema.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las pruebas sensoriales, los panelistas consumidores, clasificaron el producto confiable y aceptable para el consumo.

Agradecimiento

Agradecimiento a la empresa Lácteos y Delicatesses San Miguel C.A, por permitirnos el uso de sus instalaciones para realizar el presente trabajo.

Referencias

Cano-Serna, D., Gómez-Marín, M. A., Oviedo-Gallego, V., Rios-Osorio, L. A. (2015). *Nisina como conservante de alimentos: revisión sistemática de la literatura*. Hechos Microbiol. 6(1-2):52-64.

Castro, G., Valbuena, E., Bríñez, W., Sánchez, E., Vera, H. y Tovar, A. (2009). *Comparación del empleo de nisina y cultivos de lactococcus lactis subsp. Lactis para la biopreservación de queso blanco*. Revista Científica, 19(2): 201-123.

Novoa, C.F., y López, N. C. (2008). *Evaluación de la vida útil sensorial del queso doble crema con dos niveles de grasa*. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 55(II): 91-99.

CODEX STAN 206-19991. (1991). *Norma general del Codex para el uso de términos lecheros*. Obtenido el 5 de julio de: www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_206s.pdf

Codex STAN 221. (2001). *Norma del Codex para el queso no madurado incluido el queso fresco*. Obtenido el 5 de

julio

de: www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_221s.pdf

da Cunha, D. T., Assunção Botelho, R. B., Ribeiro de Brito, R., de Oliveira Pineli, L. de L. y Stedefeldt, E. (2013). *Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica*. Revista Chilena de Nutrición. 40(4): 357-363. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400005>

Márquez, J. G. y García R. C. (2007). *Efecto de la nisina sobre la microflora patógena del queso blanco artesanal tipo "telita" elaborado en una quesera de Upata, Estado Bolívar, Venezuela*. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 27: 108-111.

González-Martínez, B., Gómez-Treviño, M., y Jiménez-Salas, Z. (2003). *Bacteriocinas de probióticos*. RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición. 4(2). Recuperado de <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/108/92>

Kousta, M. M. (2010). *Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels*. Food Control, 805-815.

Macías-Mejía, B. A., Gómez-Salazar, J. A., Mireles-Arriaga, A. I., Rodríguez-Hernández, G. (2019). *Determinación de parámetros fisicoquímicos y sensoriales de queso fresco de la ciudad de Irapuato*. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 4: 531-537.

McAuliffe, O., Ross, R., Hill, C. (2001). *Lantibiotics: structure, biosynthesis and mode of action*. FEMS Microbiol Rev. 25(3): 285-308.

Sierra, L. L., Montoya C. O. y Ciro-V. H. (2013). *Evaluación de la nisina como sustancia inactivadora de Bacillus licheniformis en el extracto líquido de café*. Revista MVZ Córdoba, 18(supl): 3715-3721. <https://doi.org/10.21897/rmvz.139>

Sociedad Argentina de Nutrición, SAN. (2015). *Leche y derivados*. Sociedad Argentina Nutricional. Obtenido el 15 de julio de: http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos_y_derivados.pdf

Sangronis, E. y García, S. J. (2007). *Efecto de la adición de nisina en los parámetros físicos, químicos y sensoriales del queso "telita"*. An. Venez. Nutr. 20(1): 12-16.

Schöbitz, T. R., Uribe, C., Molina, L. H. Fernando, E. U. (2005). *Control del desarrollo de bacterias ácido butíricas en queso tipo gouda empleando diferentes concentraciones de nitrato y temperaturas de maduración*. AGRO SUR 33(1): 48-57.

Surco, A. J. C., A. y Alvarado, K. J. A. (2011). *Estudio estadístico de pruebas sensoriales de harinas compuestas para panificación*. Revista Boliviana de Química. 28(2): 79-82.

