

## ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN QUESO CREMA TROPICAL

Romero-Castillo P.A<sup>1</sup>., Reyes Dorantes A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Postgrados del Estado de México CPEM. Colina del Manantial No. 3, Fraccionamiento Boulevares, Naucalpan, Edo. De México, C.P. 53140. Correo: roca555@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, UAMI. Depto. de Biotecnología. Av. Michoacán y la Purísima s/n. Col. Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México.

**Palabras clave:** Riesgos, Fabricación, Queso crema tropical, Calidad, Control

### Introducción

El Sistema HACCP en inglés Hazard Analysis Critical Control Point System o APPCC en castellano que significa: (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), garantiza un control eficiente, mediante la identificación y control de puntos o etapas donde haya un peligro, además de proporcionar un producto inocuo comercialmente más viable, facilita el cumplimiento de exigencias legales y permite el uso más eficiente de recursos [1].

El queso crema tropical (QCT), es un queso elaborado de forma artesanal, de pasta blanda desmineralizada, fresca y prensada, de cuajada mixta (ácido-enzimática) con pH de 4.7 a 5.8, elaborado con leche cruda de ganado de doble propósito, con un contenido de sal de 5 a 7 %, su presentación es la de un prisma rectangular envuelto con papel celofán rojo o amarillo y con un peso de 500 g a 1 kg [3,4]

El QCT es un alimento que por ser fabricado con leche bronca existe la posibilidad de peligro por la presencia de microorganismos patógenos lo que podría resultar en un problema de seguridad en la salud del consumidor. En la calidad está implícito proporcionar productos alimenticios que no causen daños al consumidor por contaminación. Debido a esto se propone la implementación del modelo HACCP, para garantizar la inocuidad del QCT eliminando los probables peligros, los procedimientos que incluyan buenas prácticas de manufactura (BPM) y los procedimientos operacionales estándares de saneamiento (SSOP). Además de cumplir con los requisitos de calidad que la empresa necesita para satisfacer las necesidades del cliente mediante una mejora continua de forma ordenada y sistematizada en la producción de alimentos inocuos [2].

### Materiales y Métodos

**Muestreo:** Se consultó el censo de 33 productores queseros, el 51 % de los queseros pertenecen a Tonalá, el 27 % lo representa Pijijiapán, el 18% Arriaga y el 3 % Mapastepec. Se eligió Tonalá por ser el que tiene mayoría en productores queseros además es el de mayor producción de leche.

Se realizaron visitas aleatoriamente para observar la cadena productiva leche queso (LQ).

Mediante un diagnóstico visual se identificaron los factores internos y externos de la situación en la cadena productiva (LQ).

### **Pasos Preliminares en el desarrollo de un plan HACCP**

Posteriormente se realizó una conversación con los directivos para comunicar la situación actual y establecer un compromiso con la gerencia. Es importante tener el apoyo de la gerencia del dueño, el director y el gerente general.

Se estableció el mecanismo de trabajo, formando un equipo HACCP con seis personas de cada una de las áreas de la cadena productiva (LQ) que son las que se encuentran directamente involucradas con las operaciones diarias de la planta y continuar con los diagnósticos visuales para la descripción del proceso.

Se desarrolló y verificó el diagrama de flujo del proceso de elaboración del queso crema tropical ver figura 1 diagrama de flujo

### **Establecimientos de los programas pre-requisito.**

Se establecieron los programas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a la par se desarrollaron los procedimientos operacionales estándares de saneamiento (POES) para los puntos de control (PC) se incluyeron las etapas del proceso, documentación y registros así como la normatividad. Se revisaron y documentaron los procedimientos necesarios para cumplir con los pre-requisitos.

### **Los siete principios del HACCP**

Se identificaron los peligros biológicos, químicos y físicos en cada una de las etapas del proceso de acuerdo al diagrama de flujo. Se registraron las medidas preventivas para cada peligro significativo en la hoja de trabajo de análisis de peligros.

Se determinaron los Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso QCT. Los peligros se identificaron como lo establece la NOM [5], el muestreo estadístico [7], la medición de variables fisicoquímicas: actividad acuosa ( $a_w$ ), pH, acidez y conteo de células somáticas en la recepción de la leche.

Se monitorearon los PCC, se establecieron las acciones correctivas que se deben tomar cuando ocurra una desviación de los límites críticos establecidos y se desarrolló un sistema de mantenimiento de registros del sistema HACCP y los procedimientos de verificación. Finalmente todo el sistema quedó documentado para las auditorías internas de la empresa.

### **Resultados y Discusiones**

En la figura 1 se muestra el diagrama del proceso del QCT como se elabora en la empresa y los cambios que se realizaron, la tabla 1 muestra los pre-requisitos BPM en las siguientes etapas del proceso recepción de la leche se realizó un muestreo estadístico para la toma de muestra de leche de acuerdo a la NOM [7,6], la pasteurización se realizará en el pasteurizador y deberá contar con los dispositivos de control, registro de temperatura, presión y tiempo. El registro de los datos como gráficas de cada lote se archivarán por lo menos un año según lo establecido en la vida de anaquel. Para el cortado de la cuajada y moldeado se emplearán liras y moldes rectangulares de acero inoxidable grado alimenticio 316, el cuál no modificará el olor, color y sabor en la cuajada;

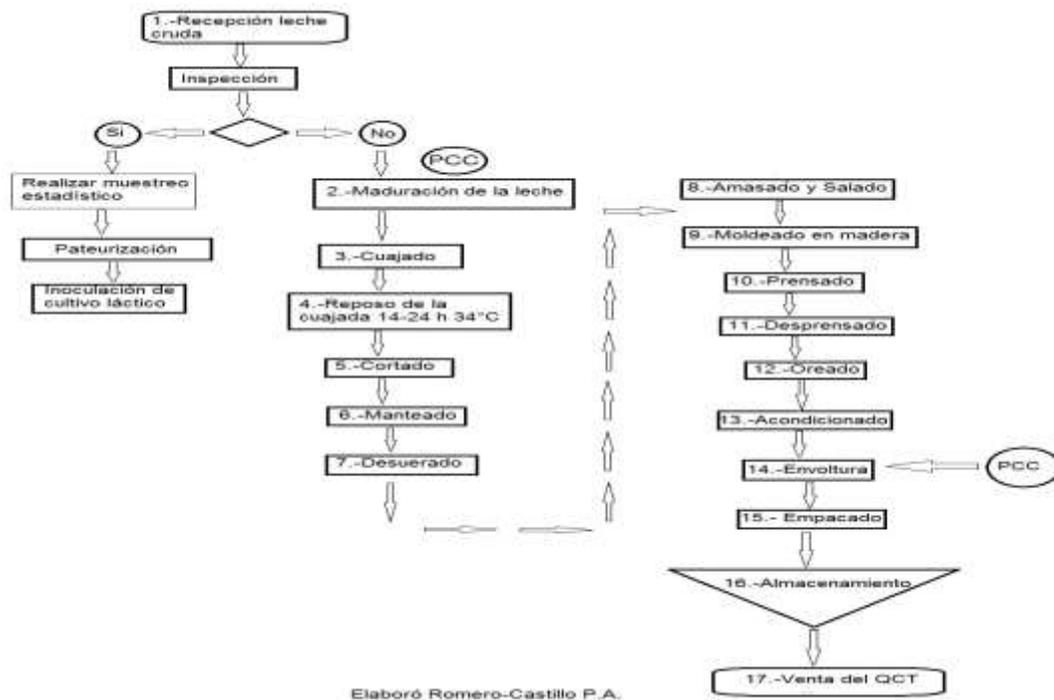
ni en el moldeo. En lo que respecta a la limpieza y desinfección se realizará con detergentes grado alimenticio. Los registros se revisarán diariamente así como mantener el control de los desinfectantes empleados (POES). Durante el amasado se deberá corregir las condiciones de trabajo y el equipo en los operarios para evitar contaminación cruzada mediante el uso de cofia, mascarilla, delantal, guantes y calzado. En el oreado no es aceptable la presencia de roedores, insectos, aves o cualquier tipo de plaga en la planta. Se sugiere el empleo de malla mosquitero, uso de lámparas UV y estaciones para control de roedores. Se deberá realizar un programa de limpieza y desinfección en una bitácora para su verificación permanente. Se recomienda el uso de la técnica de bioluminiscencia, el valor estándar de inocuidad debe ser igual a cero. El supervisor de control de calidad inspeccionará la planta para verificar la ausencia de plagas diariamente, antes del inicio del proceso. Las observaciones se anotarán en la carpeta de registros.

En la aplicación del plan HACCP tabla 2 se encontraron dos (PCC). PCC en la maduración controlar la microflora natural mediante la adición de microorganismos autóctonos acidificantes *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris* aislados del mismo QCT. En lo que respecta a las medidas preventivas se deberán emplear estos cultivos lácticos autóctonos. Los límites críticos microbiológicos están establecidos en la NMX [8]. El monitoreo de dichos parámetros deberá ser realizado en el laboratorio de Control de Calidad. El procedimiento de vigilancia consistirá en evaluar los parámetros críticos y el cumplimiento de las especificaciones de las cepas.

Segundo PCC en la envoltura del QCT se observó que la forma de envolver el queso crema tropical es manual, se emplea una hoja de papel aluminio el cual está en contacto directo con el queso, posteriormente una hoja de papel celofán de color amarillo o rojo y finalmente la etiqueta del productor. El tipo de contaminación entre el QCT y el papel aluminio es química debido a las características *sui generis* del queso como es la acidez y la sal. Existe la posibilidad de reacciones ácido-alcalinas con el aluminio. La Agencia Española de Seguridad Alimentaria recomienda no envolver alimentos muy ácidos o alcalinos y establece un umbral de seguridad 1mg Al/Kg. Se recomienda el uso de papel encerado o empaquetar al vacío. Se deberá tener en todo momento un registro de los proveedores y la ficha técnica.

### Conclusiones

En la aplicación del modelo es importante considerar los pre-requisitos del sistema HACCP. Los puntos más importantes del sistema fueron: las buenas prácticas de manufactura (BPM), los procedimientos operacionales estándar de sanitización (POES), en la recepción de la leche, pasteurización, cortado de la cuajada y moldeo, amasado y salado, el entrenamiento del personal, el mantenimiento preventivo, el establecimiento de un sistema de identificación de materiales y productos, la elaboración de un programa de retiro del producto así como un control de plagas. La implementación de estos programas permite controlar y asegurar un adecuado manejo del QCT. Así como la implementación del plan HACCP en la maduración y envoltura del QCT.



**Figura 1** Diagrama de flujo: Proceso de Fabricación del Queso Crema Tropical QCT.

**Tabla 1** Pre-requisitos: BPM y POES en la fabricación del QCT

Etapa	BPM y POES	Descripción
Recepción de la leche	BPM Materias Primas	Inspección realizar muestreo estadístico NOM-109-SSA1-1994
Pasteurización	BPM Equipo	Pasteurizador con termostato, Con sistema de registro Realizar a 63°C por 30 min
Cortado de la cuajada y moldeado	BPM Equipos y Utensilios	Emplear liras y rectangulos de acero inoxidable grado alimenticio 316
	POES	Se limpiarán y desinfectarán con detergente grado alimenticio
Amasado y Salado	BPM Personal	Los operarios deberán cubrir el cabello con confía, mascarilla (barbijo o cubre-boca), delantal de plástico impermeable, guantes limpios y sin roturas además del calzado exclusivo para evitar resbalarse
Oreado	POES	Empleo de malla mosquetero, uso de lámparas UV y estaciones para control de roedores

**Tabla 2 Plan HACCP para el QCT**

Puntos de Control Críticos PCC	Limites Críticos	Acciones Correctivas	Verificación
Maduración de la leche a 37°C	Incremento de contaminación biológica de origen	Adición de cultivos autóctonos acidificantes <i>Lactobasillus helveticus</i> , <i>Lactococcus ssp. cremoris</i> Medición del pH y acidez	Se calibrará el potenciómetro pH=4-6 Acidez a 20°D Se registrarán las mediciones Homologación de proveedores de cultivos Ficha técnica de los cultivos lácticos
Envoltura	Contaminación química por contacto aluminio-queso	Emplear papel encerado y/o al vacío	Registro de Proveedores, ficha técnica del papel encerado y/o equipo de vacío

## Bibliografía

- 1 Codex Alimentarius.(2003). Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP).Directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP-1- 1969. Principios generales de los alimentos [http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits\\_es/others/docs/cac-rcp1-1969.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac-rcp1-1969.pdf) Consultado 17 julio 2020.
- 2 Gutiérrez A., Pastrana E., (2011). Evaluación de pre-requisitos en el modelo HACCP en empresas del sector alimentario. *Revista EIA*, 33-43
- 3 Romero Castillo P.A., Leyva Ruelas G, Cruz Castillo J.G. Santos Moreno A. (2009). Evaluación de la calidad sanitaria de queso crema tropical mexicano de la región de Tonalá, Chiapas. *Rev. Mexicana de Ingeniería Química*. 8: (1):111-119.
- 4 Martínez N. Ma. Tesis Licenciatura (1999). Elaboración de queso crema tropical con leche pasteurizada, Universidad Autónoma Chapingo, Edo. Mex.
- 5 Secretaría de Salud, 2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas y suplementos alimenticios. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA-1-2009.
- 6 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1987. Muestreo para la inspección por atributos. NMX-Z-12/3-1987.
- 7 Secretaría de Salud, 1994. Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994.
- 8 Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados A.C. (COFOCALEC). NMX-F-700-COFOCALEC-2004 "Sistema producto leche - alimentos lácteos – leche y producto lácteo-fermentado o acidificado-denominaciones, especificaciones y métodos de prueba, México.