

# CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE QUESOS ÉTNICOS DEL ESTADO DE CHIAPAS

## PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF ETHNIC CHEESES IN THE STATE OF CHIAPAS

**Thelma Lucía Rosado-Zarrabal\*,  
Hipólito Corzo-González,  
Sigfrido David Morales-Fernández,  
Antonio Magdiel Velázquez-  
Méndez, Arnoldo Wong-Villarreal**

División Agroalimentaria, Universidad Tecnológica de la Selva. Entronque  
Tonina km 0.5, Carretera Ocosingo-Altamirano. Ocosingo,  
Chiapas, México, C.P. 29950.

\*Autor para correspondencia:  
thelrz@utselva.edu.mx.

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2013 / Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2013.

### RESUMEN

En la actualidad, los quesos crema producidos en las Regiones Costa, Selva y Norte del estado de Chiapas, son los de mayor comercialización. Estos quesos no son producidos en grandes escalas y son heterogéneos. Sin embargo, tienen buena aceptación entre los consumidores por sus características sensoriales que presentan. El propósito de este proyecto fue la caracterización de los quesos étnicos de Chiapas mediante análisis fisicoquímicos para verificar que éstos cumplieran con las normas NMX-F-092-1970 y NOM-243-SSA1-2010. Se llevó a cabo una recolección de muestras de queso crema que se elaboran en las diferentes regiones del Estado de Chiapas, se realizaron pruebas fisicoquímicas: pH, humedad, sólidos totales, grasa, proteína y cenizas, y se compararon con las normas.

Los resultados indicaron que, a excepción del pH, los quesos tipo crema

de las regiones Costa, Selva y Norte del Estado de Chiapas se encontraban dentro de las Normas Oficiales Mexicanas, y que la Región Costa fue la que presentó los mayores contenidos de cenizas (4.49 %), sin embargo, en relación a contenidos de grasa, sólidos totales, humedad y proteínas en las tres regiones son iguales, por lo que son quesos con valor nutricional deseable.

**PALABRAS CLAVE:** queso tipo crema, pH, humedad, grasa, proteína.

### ABSTRACT

Nowadays, cream cheeses made in the Costa, Selva and Norte Regions of the State of Chiapas are the best selling cheeses. These cheeses are not produced on a large scale and they are heterogeneous. However, they are well accepted among consumers for their sensory characteristics. The purpose of this project

was to characterize the ethnic cheeses from Chiapas by physicochemical analysis to verify if the characteristics were within the limits of the NMX-F-092-1970 and NOM-243-SSA1-2010 norms. Samples of cream cheese produced in different regions of Chiapas were compiled and analyzed to characterize pH, content moisture, total solids, lipid, protein and ashes content. Then, they were compared with the norms. Results indicated that, except pH, the cream cheese from Costa, Selva and Norte Regions in the State of Chiapas complied with the Mexican Officials Norms, and Costa Region cream cheese was high in ash (4.49 %). However, in relation to fat, solids, moisture and proteins contents, they were equal in the three regions and are therefore cheeses with desirable nutrient value.

**KEYWORDS:** cream cheese, pH, content moisture, lipids, proteins.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la explotación de la leche es una industria formal y comienza desde la crianza genética y métodos de explotación de las vacas productoras, hasta la distribución de los productos, pasando por diferentes y en algunos casos sofisticados procesos, entre los que sobresale la pasteurización como un proceso esencial para la conservación y la calidad higiénica de los productos (Romero, 2009).

Una de las consideraciones más importantes en la producción de leche y sus derivados es la calidad higiénica, pues debido a su alto contenido en nutrientes es un medio muy viable para la reproducción de microorganismos, entre los que se encuentran los patógenos, por eso, hoy día, las industrias deben implantar rigurosas prácticas y metodologías que eviten contaminaciones microbiológicas y de materiales extraños, que afecten la salud del consumidor y/o la calidad del producto; asimismo, es conveniente que el consumidor desarrolle conocimiento acerca de cómo identificar productos inocuos.

En el 2010, la producción de leche bovina en el estado de Chiapas (Comitán, Motozintla, Palenque, Pichucalco, San Cristóbal de Las Casas, Selva Lacandona, Tapachula, Tonalá, Tuxtla Gutiérrez y Villa Flores) fue de 385,455 L (SIAP, 2010).

En Chiapas, existen 15 regiones socioeconómicas, de las cuales, las regiones Costa, Selva y Norte producen la mayoría de los quesos que se comercializan en el Estado. El queso crema de Chiapas, si bien no es elaborado a gran escala, es un producto distinguido, que junto con el queso bola de Ocosingo (región Selva), representa a la quesería tradicional de Chiapas por su historia, arraigo y consumo; además muestra gran potencialidad comercial y de desarrollo regional.

Actualmente, en el estado de Chiapas se produce cerca de un millón de litros de leche por día, la mayor parte con base en el sistema de lechería extensiva (empleando libre pastoreo); cerca del 70 % de esa producción se canaliza a la elaboración de quesos artesanales. Tan

sólo en la región Costa, principalmente en los municipios de Pijijiapan, Tonalá y Mapastepec, se estima la existencia de unas 200 queserías que elaboran este producto, la mayoría pequeñas y artesanales (Villegas de Gante y col., 2010). En todo el Estado se tiene un registro de 576 queserías artesanales, que procesan alrededor de 2000 L diarios de leche, y la mayoría de ellas fabrica queso crema.

La región de la Costa es la zona que industrializa el mayor volumen de leche en quesos, entre ellos el queso crema. En esta zona, el volumen de leche promedio transformado por quesería en época de sequía es de 6280 L; la Frailesca procesa aproximadamente el 50 % del volumen transformado en la Costa y la Región Norte el 25 % aproximadamente; las pequeñas queserías se dedican a la elaboración del queso crema, en tanto que las grandes diversifican su producción. En cuanto al número de proveedores, en la Costa se ubica el mayor número, con un promedio por empresa de 78.6 %, seguido por la Frailesca y la Norte; en esta última región con 10.7 % (Villegas de Gante y col., 2010).

El queso crema, es un queso de pasta blanda desmineralizada, fresca y prensada, de cuajada mixta (ácido-enzimática), con pH de 4.7 a 5.8, y contenido de sal de 5 a 7 %. Se elabora de forma tradicional, mediante la acidificación de la leche bronca con suero ácido del día anterior.

Posteriormente, 1 mL de cuajo de ternera se agrega por cada 10 L de leche para obtener la cuajada, la cual se deja reposar por un periodo de 24 h. Después, la cuajada se deja escurrir por un día, se sala, se moldea y se prensa durante cuatro horas, y finalmente se empaqueta en papel encerado.

La norma NMX-F-092-1970 rige la calidad de quesos procesados y clasifica los quesos en dos tipos: Tipo I. Quesos procesados para rebanar o cortar; y Tipo II. Quesos procesados para untar con o sin sabores. Se entiende por queso procesado: el producto obtenido de la molienda, mezclado, prensado y emulsificado de los quesos naturales. Todos los quesos procesados deben cumplir con las especificaciones que establece esta norma y se muestran en la Tabla 1.

El queso crema por sus características organolépticas y de proceso está considerado dentro de la norma NOM-243-SSA1-2010, donde define a los quesos frescos, madurados y procesados de la siguiente manera: quesos, productos elaborados con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin

**Tabla 1.**

Especificaciones fisicoquímicas de la calidad para queso procesado.

Table 1. Physicochemical parameters of the processed cheese quality.

Especificaciones	Tipo I		Tipo II	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
pH	5	6	5	6
Humedad (%)	*	45	*	65
Sólidos totales (%)	55	62	35	40
Grasas (%)	25	*	15	*
Proteínas (%)	10	*	10	*
Cenizas (%)	0.5	*	0.5	*

Fuente: NMX-F-092-1970.

tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos, pudiendo por su proceso ser fresco, madurado o procesado.

Los consumidores 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 cruda (Ramos, 2009). Sin embargo, se ha detectado que la mayoría de los quesos del estado de Chiapas presentan heterogeneidad en sus características fisicoquímicas, a pesar de ser producidos en la misma zona, esto puede ser consecuencia de que sus procesos de elaboración no se encuentren estandarizados.

Este trabajo pretende contribuir en la tipificación del queso crema que se produce en la región del estado de Chiapas, para conservar sus características típicas a lo largo de los años y tener homogeneidad en sus productos, por lo que a través del estudio de sus propiedades fisicoquímicas, se hizo la evaluación de

calidad y verificación de parámetros de cumplimiento de las normas alimentarias NMX-F-092-1970 y NOM-243-SSA1-2010.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de queso crema (Figura 1), fueron recolectadas de los municipios de Pijijiapan - Tonalá, Solosuchiapa - Rayón, y Ocosingo, Chiapas, México, que corresponden a las Regiones Costa, Norte y Selva, respectivamente; durante el periodo de enero-abril de 2012. Se seleccionaron cinco queserías de cada región al azar, y las muestras tuvieron un peso de 500 g. Estas fueron envasadas en bolsas de plástico cerradas herméticamente y se transportaron en una hielera hacia el laboratorio. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existían diferencias significativas entre las queserías muestreadas, considerando cada región como un tratamiento. Los análisis de las variables fisicoquímicas de las muestras se realizaron por triplicado. Los datos obtenidos fueron analizados bajo el diseño completamente al azar y comparación múltiple de medias con la prueba LSD (Steel y Torrie, 1988), mediante el paquete estadístico SAS versión 8.0 (SAS Institute, 2004).

## Análisis de humedad y cenizas

La humedad de las muestras de quesos se determinó por el método de pérdida de peso por ignición, mientras que la de cenizas fue por incineración directa (Kirk y col., 2002). Para la determinación de éstas variables se tomó con referencia las Normas Mexicanas NMX-F-066-S-1978 y NMX-F-094-1984. La humedad fue determinada en 3 g de muestra en una estufa de secado a 105 °C por 24 h. Posteriormente, se incineró la muestra a una temperatura de 550 °C para la determinación del contenido de cenizas.

## Proteínas

La determinación de proteínas fue mediante el método de Kjeldahl (Matissek y col., 1998). Para el análisis de proteína en los quesos se utilizó 1 g de muestra. El contenido de proteína cruda se obtuvo considerando el promedio de nitrógeno presente en la muestra, y se consideró como referencia la norma NMX-F-098-1976.

## Potencial de hidrógeno (pH)

Las determinaciones de pH en los quesos se realizaron con un electrodo de superficie (Hanna instruments), calibrando con solución tampón pH 7.0 y 4.0 (J.T. Baker, México), en 1 g de muestra y de acuerdo con la norma NMX-F-099-1970.

## Grasas

La determinación de grasas se realizó por el método de Gerber (Matissek y col., 1998), en 1 g  $\pm$  0.001 g de muestra (Figura 2) y de acuerdo con la norma NMX-F-100-1984.

## Sólidos totales

La determinación de sólidos totales fue por el método de pérdida de peso (Kirk y col., 2002) en 3 g de muestra, y de acuerdo con la norma NMX-F-111-1984.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de este estudio, mostraron que en relación al pH, ninguna de las tres regiones evaluadas cumple con el intervalo de 5-6, establecida en la norma NMX-F-092-1970 para quesos tipo I y II, como se muestra en la Tabla 1. Sin embargo, es importante destacar que hay reportes de quesos mexicanos que el pH puede oscilar

### Figura 1.

Muestras de quesos colectadas en las diferentes regiones del estado de Chiapas.  
Figure 1. Cheeses samples collected in different regions of the state of Chiapas.



entre 3.8 y 4.5 (Villegas y Aparicio, 2012), debido a la acidificación de la cuajada durante el proceso de elaboración, y a la maduración, aún después de elaborado el producto.

No se detectaron diferencias significativas entre las regiones estudiadas (Tabla 2), observándose que la Región Selva, Costa y Norte destacaron por tener pH bajos. Esto puede ser debido a la calidad nutricional de la leche, y la acidificación de la leche en la elaboración de los quesos mexicanos.

El contenido de grasas en las regiones Costa y Norte fue bajo en comparación con la región Selva (Tabla 2). Sin embargo, estadísticamente las tres regiones son iguales; lo que permite que estos quesos sean considerados como semigrasos y/o semidescremados dentro de la clasificación del CODEX STAN 283-1978. Estos resultados concuerdan con los reportados por Romero-Castillo y col. (2009), quienes indican que el contenido de grasa bajo en algunos quesos se puede atribuir a la diferencia en la forma de elaboración, ya que los productores no estandarizan el contenido graso de su materia prima.

En sólidos totales y humedad, las tres

regiones evaluadas se encontraron dentro de la norma NMX-F-092-1970 (Tabla 1). A pesar de que el contenido de humedad fue inferior en las tres regiones a lo reportado por Romero-Castillo y col. (2009) y Parra y Fonseca (2012), estos quesos pueden ser nutricionalmente aceptados por

su contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, además que el contenido de humedad bajo coadyuva a tener una vida de anaquel mayor.

El contenido de cenizas también se encontró dentro de la norma establecida (Tabla 1), sin embargo, se observó que

## Figura 2.

Butirómetro para la determinación de grasas.

Figure 2. Butyrometer to fat determination.



## Tabla 2.

Comparación de los parámetros fisicoquímicos del queso crema de las regiones Costa, Norte y Selva del estado de Chiapas.

Table 2. Comparison of physicochemical parameters of cream cheese in the Costa, Norte and Selva regions of Chiapas.

Regiones	pH	Grasas (%)	Sólidos Totales (%)	Humedad <sup>2</sup> (%)	Cenizas (%)	Proteínas (%)
Costa	4.04 ± 0.31 <sup>a</sup>	20.0 ± 8.72 <sup>b</sup>	51.05 ± 6.43 <sup>a</sup>	48.96 ± 6.42 <sup>a</sup>	4.49 ± 1.22 <sup>a</sup>	19.70 ± 2.69 <sup>ab</sup>
Selva	3.75 ± 0.32 <sup>a</sup>	33.68 ± 7.74 <sup>ab</sup>	59.23 ± 6.46 <sup>a</sup>	39.88 ± 7.56 <sup>a</sup>	2.45 ± 0.66 <sup>b</sup>	19.52 ± 1.52 <sup>a</sup>
Norte	3.94 ± 0.18 <sup>a</sup>	22.92 ± 2.68 <sup>b</sup>	47.81 ± 14.13 <sup>a</sup>	52.34 ± 14.12 <sup>a</sup>	2.67 ± 0.60 <sup>b</sup>	16.43 ± 0.89 <sup>b</sup>
C.V. (%)	7.10	27.42	18.98	21.29	27.35	10.19

<sup>2</sup> Datos reportados en base húmeda. Valor promedio de tres análisis y su desviación estándar. C.V. = Coeficiente de variabilidad.

Tratamientos con misma letra dentro de columna indican que no hay diferencia estadística de acuerdo a la prueba de la LSD ( $P \leq 0.05$ ).

en la Región Costa se obtuvieron los mayores porcentajes respecto a las otras dos regiones (Tabla 2), resultados que concuerdan con lo reportado por Romero-Castillo y col. (2009), lo que puede ser debido principalmente a factores como el origen y calidad de la leche, y tipo de alimentación del ganado.

El contenido de proteínas en los quesos evaluados no fue diferente estadísticamente en las tres regiones estudiadas (Tabla 2). Estos resultados indican que a pesar de que se encuentran por debajo de lo reportado por Romero-Castillo y col. (2009) y Parra y Fonseca (2012) están dentro de la norma NMX-F-092-1970 (Tabla 1), ya que el mínimo aceptable es del 10 %. Estas diferencias del contenido proteico podrían deberse a la calidad de la leche y a la heterogeneidad del proceso, ya que una mala aplicación o no control de variables de temperatura, pH y tiempo, suele provocar diferencias en la precipitación de las proteínas.

## CONCLUSIONES

Con excepción del pH, los quesos tipo crema de las regiones Costa, Selva y Norte del Estado de Chiapas se encuentran dentro de las normas NMX-F-092-1970 y NOM-243-SSA1-2010. La Región Costa fue la que presentó mayor contenido de cenizas, lo que indica que la composición de la leche es diferente en las tres regiones, y esa diferencia se debe a factores como la calidad de la materia prima y tipo de alimentación del ganado, y no al proceso de elaboración de los quesos.

Con este estudio se demostró que hay evidencia estadística de que los contenidos de grasa, sólidos totales y proteínas, no son diferentes en las regiones Costa, Selva y Norte, y que se encuentran dentro de las normas mexicanas oficiales, lo que puede ser un indicativo de que el estado de Chiapas es una zona potencial para la elaboración de quesos con valor nutrimental deseable. ■

## REFERENCIAS

- CODEX STAN 283-1978 (2006). Norma General del Codex para el queso. [En línea]. Disponible en: [http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS\\_283s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_283s.pdf). Fecha de consulta: 14 de enero de 2012.
- Kirk, S. R., Sawyer, R. y Egan, H. (2002). *Composición y análisis de alimentos*. México: CECSA. 662 Pp.
- Matissek, R., Schnepel, F. M. y Steiner, G. (1998). *Análisis de los alimentos. Fundamentos, métodos, aplicaciones*. España: Acirbia. 416 Pp.
- NMX-F-092-1970 (1970). Calidad para quesos procesados. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: [www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-092-1970.PDF](http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-092-1970.PDF). Fecha de consulta: 16 de enero de 2012.
- NMX-F-099-1970 (1970). Método de prueba para la determinación de pH en quesos procesados. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-099-1970.PDF>. Fecha de consulta: 14 de enero de 2012.
- NMX-F-098-1976 (1976). Determinación de proteínas en quesos. Method of test for protein in cheese. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMXF-098-1976.PDF>. Fecha de consulta: 16 de enero de 2012.
- NMX-F-066-S-1978 (1978). Determinación de cenizas en alimentos. Foodstuff determination of ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-066-S-1978.PDF>. Fecha de consulta: 18 de enero de 2012.
- NMX-F-094-1984 (1984). Alimentos Lácteos. Determinación de cenizas en quesos. Foods lacteous. Cheese ashes determination. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-094-1984.PDF>. Fecha de consulta: 17 de enero de 2012.
- NMX-F-100-1984 (1984). Alimentos Lácteos. Determinación de grasa láctea en quesos. Foods lacteous. Cheese butter fat determination. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-100-1984.PDF>. Fecha de consulta: 17 de enero de 2012.
- NMX-F-111-1984 (1984). Alimentos Lácteos. Determinación de sólidos totales en quesos. Foods Lacteous. Cheese total solids determination. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. [En línea]. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-111-1984.PDF>. Fecha de consulta: 15 de enero de 2012.
- NOM-243-SSA1-2010 (2010). Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. [En línea]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5160755&fecha=27/09/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5160755&fecha=27/09/2010). Fecha de consulta: 17 de enero de 2012.
- Parra, H. R. A. y Fonseca, S. E. G. (2012). Características fisicoquímica, proximal y sensorial de un queso tipo crema saborizado. *Vitae*. 19: 216-218.
- Ramos-Izquierdo, B., Bucio-Galindo, A., Bautista-Muñoz, C., Aranda-Ibáñez, E. e Izquierdo-Reyes, F. (2009). Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias ácido lácticas para la elaboración de queso crema tropical. *Universidad y Ciencia del Tropicó Húmedo*. 25: 159-171.
- Romero-Castillo, P. A., Leyva, G., Cruz-Castillo, J. G. y Santos-Moreno, A. (2009). Evaluación de la calidad sanitaria de quesos crema tropical mexicano de la región de Tonalá, Chiapas. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 8(1): 111-119.
- SAS (V8, 2004, SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA). SIAP (2010). Producción de leche bovina en el estado de Chiapas. [En línea]. Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/anpecuario\\_siap/ganadootrosmpio.do](http://www.siap.gob.mx/anpecuario_siap/ganadootrosmpio.do). Fecha de consulta: 12 de febrero de 2012.
- Steel, R. G. y Torrie, J. H. (1988). *Bioestadística. Principios y procedimientos*. México: McGraw-Hill. 622 Pp.
- Villegas-de-Gante, A. Z., Hernández-Montes, A., Calvo-Arriaga, A. O. y León-Velasco, H. (2010). El Queso Crema de Chiapas: exploración de su aceptabilidad rumbo a la obtención de una marca colectiva. *Claridades Agropecuarias*. 203: 33-39 Pp.
- Villegas-de-Gante, A. Z. y Aparicio-Márquez, S. (2012). Inocuidad del queso crema de Chiapas: un queso artesanal distinguido. *Industria Alimentaria*. 4(1): 54-59 Pp.