



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIO

MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO:
CASO, QUESO PANELA Y QUESO ADOBERA

TESIS

Que como requisito parcial
para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

Presenta:

OLIVIA CATALÁN TAPIA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
DIRECCION DE EXAMENES PROFESIONALES

Bajo la supervisión de: Arturo Hernández Montes, Dr.



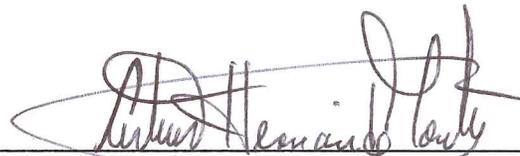
Chapingo, Estado de México a 5 de septiembre de 2016

MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO:
CASO, QUESO PANELA Y QUESO ADOBERA

Tesis realizada por Olivia Catalán Tapia bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

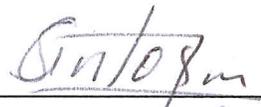
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIA
Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

DIRECTOR:



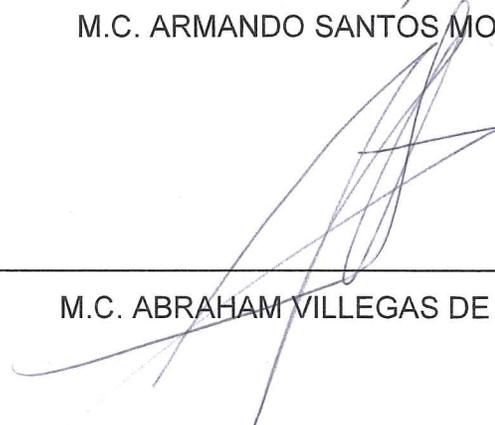
DR. ARTURO HERNÁNDEZ MONTES

ASESOR:



M.C. ARMANDO SANTOS MORENO

ASESOR:



M.C. ABRAHAM VILLEGAS DE GANTE

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
DEDICATORIAS	ix
AGRADECIMIENTOS	x
DATOS BIOGRÁFICOS.....	xi
RESUMEN GENERAL	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1. Objetivos.....	5
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1. Marco teórico.....	6
2.1.1. Tipicidad.....	6
2.2.2. Evaluación sensorial	8
Medición de emociones	9
Pruebas afectivas	11
Aceptabilidad	11
Pruebas discriminativas.....	12
Valor d´	12
Modelo Beta-Binomial.....	13
Pruebas descriptivas.....	14
2.2. Marco de referencia.....	16
2.2.1. La agroindustria quesera tradicional en México	16
2.2.2. Queso Adobera y su sistema	17
2.2.3. Queso Panela de Chapingo y su sistema	23
3. LITERATURA CITADA	26

CAPÍTULO 1. MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO

PANELA	38
RESUMEN	38
ABSTRACT	39
1. INTRODUCCIÓN	40
2. MATERIALES Y MÉTODOS	43
2.1. Quesos Panela	43
2.2. Evaluación sensorial	43
2.2.1. Panelistas	43
2.2.2. Magnitud de diferencia	44
2.2.3. Perfil flash	44
2.2.4. Medición de frecuencia de emociones	45
2.2.5. Prueba de aceptabilidad	45
2.2.6. Medición de intensidad de emociones	45
2.3. Pruebas fisicoquímicas	46
2.3.1. Análisis de composición, pH y actividad de agua	46
2.3.2. Análisis de perfil de Textura	46
2.4. Análisis estadístico	47
2.4.1. Análisis de datos sensoriales	47
2.4.2. Análisis de los datos fisicoquímicos y del perfil de textura	48
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1. Evaluación sensorial	49
3.1.1. Magnitud de diferencia	49
3.1.2. Perfil Flash	50
3.1.3. Frecuencias de emociones	51
3.1.4. Prueba de aceptabilidad	52
3.1.5. Intensidades de emociones	53
3.2. Variables fisicoquímicas	54
3.2.1. Composición, pH y actividad de agua	54
3.2.2. Perfil de Textura	56
4. CONCLUSIONES	58

5. LITERATURA CITADA	59
-----------------------------------	-----------

CAPÍTULO 2. MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO ADOBERA DE SIERRA AMULA, JALISCO.....	63
---	-----------

RESUMEN.....	63
---------------------	-----------

GENERAL ABSTRACT	64
-------------------------------	-----------

1. INTRODUCCIÓN.....	65
-----------------------------	-----------

2. MATERIALES Y MÉTODOS	67
--------------------------------------	-----------

2.1. Quesos Adobera.....	67
--------------------------	----

2.2. Evaluación sensorial.....	67
--------------------------------	----

2.2.1. Panelistas.....	67
------------------------	----

2.2.2. Magnitud de diferencia	68
-------------------------------------	----

2.2.3. Perfil flash	68
---------------------------	----

2.2.4. Medición de frecuencia de emociones	69
--	----

2.2.5. Prueba de aceptabilidad.....	69
-------------------------------------	----

2.2.6. Medición de intensidad de emociones	69
--	----

2.3. Pruebas fisicoquímicas.....	70
----------------------------------	----

2.3.1. Análisis de composición y pH.....	70
--	----

2.3.2. Análisis de perfil de Textura	70
--	----

2.4. Análisis estadístico	71
---------------------------------	----

2.4.1. Análisis de datos sensoriales	71
--	----

2.4.2. Análisis de los datos fisicoquímicos y del perfil de textura	72
---	----

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	73
---------------------------------------	-----------

3.1. Evaluación sensorial.....	73
--------------------------------	----

3.1.1. Magnitud de diferencia	73
-------------------------------------	----

3.1.2. Perfil Flash	73
---------------------------	----

3.1.3. Frecuencias de emociones	75
---------------------------------------	----

3.1.4. Prueba aceptabilidad.....	76
----------------------------------	----

3.1.5. Intensidades de emociones.....	77
---------------------------------------	----

3.2. Variables fisicoquímicas	80
-------------------------------------	----

3.2.1. Composición y pH.	80
-------------------------------	----

3.2.2. Perfil de Textura	81
4. CONCLUSIONES	84
5. LITERATURA CITADA	85
4. CONCLUSIONES GENERALES.....	89

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales parámetros obtenidos de las comparaciones entre quesos.	49
Cuadro 2. Aceptabilidad para queso Panela por género de los consumidores.	52
Cuadro 3. Intensidad de emociones percibida por lo consumidores de queso Panela.....	53
Cuadro 4. Composición de los quesos de cada marca.	55
Cuadro 5. Perfil de textura de las diferentes marcas de queso Panela.	56
Cuadro 6. Aceptabilidad para queso Adobera por género de los consumidores en la UACH.....	77
Cuadro 7. Intensidad de emociones percibida por los consumidores de queso Adobera en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.	79
Cuadro 8. Intensidad de emociones percibida por género de los consumidores en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.....	79
Cuadro 9. Composición de los quesos de cada marca.....	81
Cuadro 10. Resultados del Texturometro de los quesos Adobera.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama general para la elaboración del queso Adobera de Soyatlán del Oro, Jalisco.	20
Figura 2 Representación del sistema agroindustrial: Leche-Queso Adobera de Soyatlán del Oro, Jalisco.	22
Figura 3 Representación del sistema agroindustrial: Leche-Queso Panela arca Chapingo.....	26
Figura 4 Gráfica de ubicación de quesos Panela y atributos consensuados en el perfil flash.....	50
Figura 5. Gráfica de la ubicación de los atributos empleados para describir el queso Panela en el perfil flash.	51
Figura 6. Frecuencia de emociones de consumidores de queso Panela en la UACH.	52
Figura 7. Gráfica de ubicación de quesos Adobera y atributos consensuados en el perfil flash.....	74
Figura 8. Gráfica de la ubicación de los atributos empleados para describir el queso Adobera en el perfil flash.....	75
Figura 9 Frecuencia de emociones de consumidores de queso Adobera en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.	76

DEDICATORIAS

A mis padres, Silvano Catalán y Macaria Tapia, por su apoyo incondicional y sus sabios consejos que me impulsan a seguir adelante, por todo su esfuerzo para alcanzar mis deseos y por recordarme cada día que mis metas son tuyas también.

A mis hermanos, Elisa, Silvia, Mireya, Ladislao y Aldo, por todos sus consejos, por dejar huella en todo mi ser y por ser parte fundamental de nuestra familia.

A mis hermosos sobrinos, Serafin, Itzel, Deraín, Daylin, Samira, Abril, Roberto, David, Berenice, Kevin, Ulises y Hector, por brillar con tanta intensidad y llenar de alegría nuestras vidas.

A José Luis Gallardo, por su amor, apoyo y paciencia incondicional, por soportar las situaciones buenas y malas, por entenderme más allá de lo que puedo explicar, pero sobre todo por ser parte de mi vida.

A mi nueva familia, Virginia, Salvador, Blanca, Roberto, Alejandra, Alejandro, Salvador, Denise, Oliva, Alvaro, Isabel y Diego, por compartir conmigo momentos agradables y por su apoyo incondicional y desinteresado.

A mis amigos Margarita, Sonia, César, Corin, Ana, Mitzy, Cecilia, Linda y Karla, por compartir momentos de tristeza y de felicidad, por su amistad sincera y por formar parte de los mejores sucesos que me han pasado.

Y a todos aquellos que con su existencia me han formado y enseñado acerca de las cosas significativas.

A todos ellos, por muchas más razones

Los quiero mucho, Olivia.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su apoyo económico para llevar a cabo los estudios de maestría.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por ser parte de mi formación profesional.

Al Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, por brindarme la oportunidad y los conocimientos compartidos para mi desarrollo profesional.

Al Dr. Arturo Hernández Montes, por su valioso apoyo para alcanzar los objetivos planteados, por su invaluable aportación de conocimientos durante la dirección y realización de esta tesis y sobretodo por el tiempo, interés y paciencia dedicada a esta investigación.

Al Director del Centro Histórico de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco por su apoyo desinteresado y la facilitación de espacio requerido, para llevar a cabo parte de la fase experimental de esta tesis.

Al M.C. Abraham Villegas de Gante, por sus correcciones y recomendaciones para la investigación y redacción de la tesis.

Al M.C. Armando Santos Moreno, por sus consejos atinados, por su paciencia y facilidades brindadas en la realización de la tesis

A Mauricio, Esperanza y Xiomara, por facilitar los trámites, material y espacio requerido para la investigación.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos personales

Nombre:	Olivia Catalán Tapia
Fecha de nacimiento:	31 de octubre de 1990
Lugar de nacimiento:	Tlapa de Comonfort
CURP:	CATO901031MGRTPL09
Profesión:	Ingeniero Agroindustrial
Cédula profesional:	08789433

Desarrollo académico

Preparatoria	Universidad Autónoma Chapingo
Licenciatura	Universidad Autónoma Chapingo

RESUMEN GENERAL

MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO: CASO, QUESO PANELA Y QUESO ADOBERA

Esta investigación tuvo como objetivo identificar emociones generadas en consumidores de queso Panela y Adobera y aplicarlas en la evaluación afectiva de quesos genuinos y homólogos. Se determinó la magnitud de diferencia (d') entre pares de quesos, empleando pruebas triangulares con mediciones repetidas ($n=21$) y se obtuvieron sus perfiles descriptivos con el Perfil Flash. Para la identificación de las emociones y su cuantificación se emplearon ($n=100$) consumidores de queso en locaciones centrales y en laboratorio. Se obtuvo la composición bromatológica de los quesos empleando el FoodScan™ y los perfiles de textura utilizando el analizador de textura TA-Xt2i. Las magnitudes de los valores d' indicaron que existió grandes diferencias entre los pares de quesos dentro de las variedades Panela y Adobera. Los descriptores para el queso Panela fueron: color blanco, humedad, cremosidad, salado y dureza; y para el queso Adobera fueron: color amarillo, friabilidad, acidez, salado y aroma a fermentado. Con respecto a los perfiles de textura, el queso Adobera presentó menor masticabilidad que el queso Panela, debido a que exhibió la menor cohesividad y elasticidad. El perfil de emociones del queso Panela incluyó: calmado, bien, tranquilo, contento, estable y satisfecho. Para la variedad Adobera fueron: calmado, tranquilo, bien, contento, activo, satisfecho, nostálgico, complacido e interesado. En ambas variedades, los quesos más aceptados y que estadísticamente fueron iguales pudieron diferenciarse a través de la cuantificación de la intensidad de las emociones, percibidas por los consumidores de los quesos.

Palabras clave: Queso Panela, Queso Adobera, Emociones, Perfil de textura, Perfil Flash, Aceptabilidad.

Tesis de Maestría en Ciencias, Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Olivia Catalán Tapia

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes

GENERAL ABSTRACT

EMOTION MEASUREMENT IN CHEESE CONSUMERS: A CASE STUDY OF PANELA CHEESE AND ADOBERA CHEESE

The objective of this research was to identify the emotions generated in Panela and Adobera cheese consumers and to apply them in the affective evaluation of genuine and other homologous cheese brands. The difference magnitude (d') was determined among pairs of cheeses, using triangular tests with repeated measures ($n=21$) and descriptive profiles were obtained with Flash Profile. Cheese consumers were recruited ($n=100$) to identify and quantify the emotions at central locations and in a laboratory. Cheese bromatological composition and texture profiles were obtained using a FoodScan™ and a TA-Xt2i texture analyzer respectively. The magnitudes of the d' values indicated that there were great differences among the pairs of cheeses, within the Panela and Adobera varieties. Panela cheese profiles included as descriptors: white appearance, moisture, creaminess, saltiness, and hardness, whereas the descriptors for Adobera cheese were: yellow appearance, friability, acidity, saltiness and fermented aroma. With regard to the texture profiles, the Adobera cheese showed less chewiness than the Panela cheese, due to lower cohesiveness and elasticity. The emotion profile for Panela cheese included: calm, good, quiet, happy, steady, and satisfied. For the Adobera cheese variety, the emotions mentioned by consumers comprised calm, quiet, good, happy, active, satisfied, nostalgic, pleased, and interested. In both cheese varieties, the most accepted cheese brands, which were statistically equal, were differentiated by cheese consumers through the quantification of the intensity of their emotions.

Keywords: Panela cheese, Adobera cheese, Emotions, Texture profile, Flash profile, Acceptability.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

La elaboración de queso es una actividad industrial importante en México (González *et al.*, 2016), debido a que, por su variedad, el 70 % de todos los quesos mexicanos provienen de queserías en pequeña escala, lo cual manifiesta su aportación a la economía rural (Cervantes, Villegas, Cesín & Espinoza, 2008). De acuerdo a Cesín, Cervantes y Álvarez (2009), las pequeñas empresas queseras emplean tecnología artesanal y sus productos se insertan en el mercado informal.

Villegas y Cervantes (2011) reportan que en México existen alrededor de 40 variedades diferentes de quesos, el queso fresco (*v.g.* Panela y Oaxaca) es el queso más consumido en México. Aunque también se producen quesos poco maduros y maduros tales como, el queso Chihuahua, el queso Cotija y el queso Adobera, entre otros (Cesín, Cervantes & Villegas, 2012), los cuales gozan de prestigio y aprecio por su origen, genuinidad y características sensoriales. Tal vez, el único aspecto negativo, que algunos le atribuye, es que se elaboran con leche cruda o bronca (Sánchez, 2012).

En México, la normatividad vigente (*v.g.* NOM-243-SSA1-2010) define que un queso se elabora únicamente con leche pasteurizada y permite incorporar otros aditivos (*v.g.* almidones modificados, lecitina, carragenina, grasa vegetal) en su proceso de elaboración, para obtener quesos homólogos¹. Desafortunadamente, dicha norma excluye a todas las variedades de queso de la República Mexicana, que se elaboran con leche cruda.

¹Misma forma y función (RAE).

La exclusión de leche no pasteurizada y el permitir la elaboración de quesos homólogos a costos menores, contribuye a la competencia desigual de los quesos genuinos² del mercado. Generalmente los quesos genuinos son productos típicos y tradicionales, por eso su importancia no sólo es económica, sino también social y cultural. Las características específicas de los productos típicos se deben principalmente a las materias primas, la zona de producción, las condiciones ambientales y la forma tradicional de fabricación, que incorpora conocimientos técnicos locales, desarrollados con la experiencia a lo largo del tiempo (Bruckmeier & Tovey, 2008) y se ha observado en varias investigaciones que los atributos sensoriales y texturales de estos quesos son únicos, altamente apreciados y buscados por consumidores de quesos genuinos típicos (Caro *et al.*, 2014; Corchado, 2011; De Oca, Castelán, Estrada & Espinoza, 2009; Gamboa, Rojas, Ramón & Ramírez, 2013; Gómez-Alvarado *et al.*, 2010; González & Torres, 2009; Hernández-Morales *et al.*, 2010; Martínez, 2011; Van Hekken, Drake, Molina-Corral, Guerrero-Prieto & Gardea, 2006; Villanueva-Carvajal, Esteban-Chávez, Espinoza-Ortega, Arriaga-Jordán & Domínguez-López, 2012; Yescas, 2009).

Por otro lado, a medida que se aprende más sobre la parte afectiva del comportamiento del consumidor, se ha encontrado que los aspectos cognitivos son relevantes para explicar y comprender el consumo (Jiang, King & Prinyawiwatkul, 2014). La evaluación sensorial es una herramienta clave para medir la respuesta humana a estímulos físicos. Después de que el estímulo se reconoce por el individuo, el cerebro genera tres posibles respuestas, una podría ser la identificación objetiva de la percepción (“esto es dulce”), otra podría ser una reacción afectiva subjetiva al estímulo (aceptación o rechazo: “me gusta / me disgusta”) y finalmente la emocional (“me da comodidad”, “me trae buenos recuerdos de mi infancia”) (Civille & Oftedal, 2012).

² Son aquéllos que se elaboran a partir de leche fluida de vaca o cabra, con el mínimo de aditivos (cuajo, cloruro de calcio y sal) (Villegas & De la Huerta, 2015)

La experiencia emocional que percibe el consumidor está estrictamente relacionada con el hábito de consumo, y el significado cultural y social del alimento en un entorno determinado o área geográfica (Barrett, Mesquita, Kevin, Ochsner & Gross, 2007). Con respecto a los quesos mexicanos, su connotación cultural está relacionada con la forma de obtención de la materia prima y su calidad simbólica, es decir, la representación sociocultural que tiene el producto para los consumidores de quesos genuinos (Villegas & Torres, 2011). Tregear (2003), define a los alimentos típicos, como aquellos que tienen características especiales debido a sus ingredientes locales y técnicas de producción tradicionales, además de que tienen gran importancia por su contribución al desarrollo socioeconómico de áreas rurales, dentro de un contexto histórico, considerando a la adaptación de materias primas, técnicas y territorio como factores determinantes de éxito.

En México, se han realizado diversos estudios de caracterización de los quesos genuinos enfocados a definir su tipicidad y se ha obtenido información general de la composición, microbiológica y características sensoriales de los quesos (Aldrate, Escobar, Tamplin & Hernández, 2014; Chombo, 2008; De Oca *et al.*, 2009; Hernández-Cervantes *et al.*, 2010; Hernández & Rodríguez, 2012; Sánchez, 2012; Torres *et al.*, 2006; Van Hekken, 2006; Villanueva-Carvajal *et al.*, 2012; Villegas, Santos & Hernández, 2011; Yescas, 2009). La herramienta sensorial más eficaz en la investigación del sabor del queso es el análisis descriptivo y existen varios enfoques metodológicos de este análisis, tales como el Perfil de Sabor, Perfil de Textura, el Análisis Descriptivo Cuantitativo, la Técnica Spectrum y el Perfil Flash (Drake & Civille, 2003).

Otra herramienta sensorial afectiva, fuertemente ligada a los atributos sensoriales de los quesos es la aceptabilidad, la cual se ha empleado para medir con escalas hedónicas la aceptabilidad de quesos de diferentes variedades (Hernández & Rodríguez, 2012; Van Hekken, 2006; González & Torres, 2009; Hernández-Morales, Hernández-Montes, Aguirre-Mandujano & Villegas, 2010; Sánchez, 2012). Sin embargo, muchos autores han puesto de manifiesto que el uso de la

medición hedónica por sí sola es exiguo en la medición de la experiencia afectiva del consumidor (Desmet & Schifferstein, 2008; King & Meiselman, 2010; Koster, 2009; Porcherot *et al.*, 2010). Por lo cual se abrió paso a la investigación emocional en consumidores, que si bien es un área relativamente nueva, ha tenido aceptación y aplicación en la ciencia sensorial (King, Meiselman & Carr, 2010).

Se han realizados estudios de medición de emociones en consumidores empleando diferentes productos, por ejemplo en especias, bebidas carbonatadas, bocadillos y carne de pollo (King *et al.*, 2010; King, Meiselman, Carr, 2013), perfumes (Churchill & Behan, 2010; Porcherot *et al.*, 2010), helado (King *et al.*, 2010; Piqueras-Fiszman & Jaeger, 2014), ensaladas de frutas (Manzocco, Rumignani & Lagazio, 2013), chocolate negro (Cardello *et al.*, 2012; Thomson, Crocker & Marketo, 2010); leche de chocolate (Dorado, Pérez-Hugalde, Picard & Chaya, 2016; Cardello *et al.*, 2012), café (Bhumiratana, Adhikari & Chambers, 2014), cerveza (Chaya *et al.*, 2015; Dorado *et al.*, 2016), vino (Ferrarini *et al.*, 2010), miel de abeja (Vit, 2013), yogur (Mojet, Dürschmid, Danner, Jöchl & Heiniö, 2015) y edulcorantes (Leitch, Duncan, O'Keefe, Rudd & Gallagher, 2015).

Dado que los estudios científicos sobre los quesos artesanales mexicanos son escasos, la medición de las emociones en consumidores de este tipo de quesos, podría contribuir a aumentar los atributos de tipicidad de los quesos genuinos y diferenciarlos de sus homólogos. Esta distinción podría ayudar a ampliar sus fronteras y permitir que se hagan más conocidos y apreciados. El propósito de la presente investigación fue identificar un grupo de emociones generadas por consumidores de quesos y aplicarlas en la evaluación afectiva de quesos genuinos y homólogos para obtener perfiles de emociones distintivos de los quesos.

1.1. Objetivos

Objetivo general

- Comprobar que la medición de emociones en consumidores de quesos genuinos permiten diferenciarlos mejor de sus homólogos, que la medición de la aceptabilidad.

Objetivos particulares

- Determinar la magnitud de diferencia de los pares de quesos genuinos de las variedades Adobera y Panela, con sus respectivos homólogos.
- Seleccionar las emociones más frecuentemente mencionadas por consumidores de quesos Adobera y Panela, para cuantificar la intensidad de las mismas.
- Evaluar la aceptabilidad global de los quesos genuinos con sus respectivos homólogos.
- Determinar instrumentalmente el perfil de textura, describir sensorialmente y caracterizar fisicoquímicamente a los quesos estudiados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Tipicidad

Un producto típico está ligado espacialmente a un territorio y culturalmente a costumbres o modos, con un mínimo de permanencia en el tiempo o antigüedad (Jordana, 2000; Trichopoulou, Soukara & Vasilopoulou 2007), y posee características cualitativas particulares que lo diferencian de otros productos (Marescotti, 2006); la tipicidad comprende tres dimensiones: las características del producto final (v.g. composición, propiedades fisicoquímicas, propiedades sensoriales, microbiología, etc.); las prácticas relacionadas con la obtención de la materia prima y proceso de elaboración del queso, así como su calidad simbólica (Villegas & Torres, 2011).

Los productos típicos pueden ser agrícolas o ganaderos, sin transformar o bien productos obtenidos tras un proceso de elaboración. En los primeros la tipicidad viene dada por el producto en sí; en los productos transformados, la tipicidad está en la particularidad del método de elaboración culturalmente establecido (Tregear, 2003). Los quesos genuinos, son algunos ejemplos de productos típicos en México, se caracterizan por estar fuertemente ligados a su territorio de origen y por ser testimonio de la historia y la cultura de la comunidad que los produce.

Los quesos típicos, están vinculados a varios factores de la biodiversidad: el medio ambiente, el clima, el pasto natural, la raza de los animales, el uso de la leche cruda y su microflora natural, las condiciones de envejecimiento naturales y la tecnología de fabricación del queso (Licitra, 2010); a partir de este sistema complejo, los quesos genuinos adquieren características sensoriales únicas, por

lo tanto, son irreproducibles en otro lugar, porque forman parte de un contexto físico–ambiental, económico, social y cultural particular (Linck, Barragán & Casabianca, 2006). La diferenciación de estos productos, se puede hacer a través de una figura de protección legal como una marca colectiva o una denominación de origen, pero para ello es necesario contar con la caracterización o descripción detallada del producto (Castañeda, 2000; Chombo, 2004).

Se han realizado diversos estudios de caracterización de quesos típicos, sobre todo en Europa, en donde estos productos tienen una mayor participación en el mercado (Jordana, 2000) y la mayoría han sido protegidos mediante la obtención de una Denominación de Origen Protegida (Batchmann *et al.*, 2011). Por ejemplo la caracterización de los quesos típicos “Peñamellera” y Canestrato Pugliese, que fue efectuado por Estepar, Sánchez, Alonso y Mayo (1999) y Albenzio *et al.* (2001), respectivamente. Pisano, Fadda, Deplano, Corda y Cosentino (2006) realizaron la caracterización durante la maduración de Fiore Sardo (Denominación de Origen Protegida).

En México sólo se tiene registro de la Marca Colectiva del Queso Cotija Región de Origen, Queso Bola de Ocosingo, Chiapas, Queso Crema Chiapas y Queso de Poro de Balancán, Tabasco (IMPI, 2015). Sin embargo, en los últimos años se han realizado caracterizaciones fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de diferentes quesos genuinos por ejemplo el queso Oaxaca (De Oca *et al.*, 2009; Domínguez, Villanueva, Arriaga & Espinosa, 2011; Villanueva-Carvaja, *et al.*, 2012; Yescas, 2012), el queso Chihuahua Mexicano (Gamboa *et al.*, 2013; Ortiz, 2014; Paul, Nuñez, Van Hekken & Renye, 2012; Van Hekken, 2006), el queso Fresco Mexicano artesanal elaborado en el estado de Sonora (Torres-Llanez *et al.*, 2006), el queso Bola de Ocosingo (Cervantes *et al.*, 2008; Yescas, 2009). Además, se han hecho estudios sobre el Queso Cotija (Chombo, 2008; Poméon, 2007; Poméon, Barragán, Cervantes, Boucher & Cervantes, 2011), Queso Añejo de Zacazonapan, Estado de México (Hernández-Morales *et al.*, 2010), el Queso de Poro de la Región de Los Ríos, Tabasco (Aldrate *et al.*, 2014; Alejo-Martínez, Ortiz-Hernández, Recino-Metelín, González-Cortés & Jiménez-Vera, 2015;

González & Torres, 2009; Martínez, 2011), el Queso Crema de Chiapas (Villegas *et al.*, 2011) y el Queso Adobera Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco (Castro, 2012; Sánchez, 2012; Villanueva, 2012), entre otros.

Por otro lado, la gran industria es la única capaz de desarrollar nuevos productos que ofrecen a los consumidores ventajas en cuanto a la salud o la economía tales como: un mayor contenido de fibra o calcio, menos calorías y grasas saturadas, baratos, entre otras cosas. Sin embargo, algunos factores sociológicos muestran una tendencia de los consumidores hacia los productos tradicionales (Jordana, 2000), por lo que resulta importante definir los atributos de los alimentos mediante el análisis sensorial para caracterizar estos productos y contribuir a su tipicidad.

2.2.2. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a características de los alimentos, los cuales son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Lawless & Heymann, 2010). La investigación académica e industrial en la elección de alimentos supone que los aspectos sensoriales son factores determinantes en la elección y la preferencia (Eertmans, Baeyens & Van, 2001; Mela, 2006), por consiguiente, dentro del mercado de los alimentos, es común la realización del análisis sensorial para conocer la preferencia, aceptación y grado de satisfacción de los consumidores hacia un producto (Chamorro & Losada, 2002).

La evaluación sensorial implica el análisis y la interpretación de la respuesta humana a estímulos físicos, una vez que el estímulo se reconoce, el cerebro genera tres posibles respuestas, la primera podría ser de identificación objetiva de la percepción para discriminar o describir (“esto es dulce”) o de reacción afectiva subjetiva a los estímulos (aceptación o rechazo:” me gusta / no me gusta”), y/o emocional (“Me da comodidad”, “me trae buenos recuerdos de mi infancia”) (Civille & Oftedal, 2012; Piedra & Sidel, 2004). De acuerdo con Thomson *et al.* (2010), una vez que la información se procesa, se asigna una identidad al objeto y a medida que aumenta la familiaridad con el objeto, se hacen

asociaciones conceptuales las cuales se conservan en la mente. Esto significa que la respuesta de una persona a un alimento o bebida no depende únicamente del producto (propiedades intrínsecas y extrínsecas), sino también de las conceptualizaciones asociadas, en términos de connotaciones funcionales (v.g. saludable para mí ó me va a refrescar) y/o emocionales (v.g. “Me hará feliz”) (Gutjar *et al.*, 2015; Ng, Chaya & Hort, 2013; Thomson *et al.*, 2010), estas connotaciones parecen tener similitud con el simbolismo. Elliott (1994) mencionó que un alimento es simbólico cuando tiene un significado común entre los consumidores, es decir, un concepto compartido del significado del producto.

Medición de emociones

En la actualidad, el estudio de las emociones en el área de mercadotecnia ha tenido un crecimiento significativo (Rozin, 1990; Ruth, Brunel & Otnes, 2002; Smith & Bolton, 2002; Yu & Dean, 2001). De hecho se han identificaron cinco fuentes de emociones, tales como: 1) los atributos sensoriales de los alimentos, 2) consecuencias experimentadas, 3) consecuencias anticipadas, 4) el significado personal y cultural del alimento y 5) la acción de agentes asociados (Desmet & Schifferstein, 2008). La emoción es una experiencia psicofisiológica compleja de un estado de la mente, que a menudo es considerada como un sentimiento o un estado mental formado espontáneamente (Meyers, 2004), de la que generalmente no somos conscientes, pero que se manifiesta en la expresión del rostro, la postura corporal y en estados mentales específicos (Guerrero, 2015).

Las emociones juegan un papel importante en la elección y en la toma de decisiones de los consumidores. Shiv y Fedorikhin (1999) encontraron que las decisiones de los consumidores están influenciadas por las respuestas afectivas espontáneas a los estímulos que implican poco o ningún esfuerzo cognitivo. Las emociones constan de valencia (positivo o negativo) y excitación (intensidad con que se experimenta la emoción) (Russell, 2003). Muchos métodos se centran en medir la respuesta emocional y se pueden clasificar en:

- 1) Medidas conscientes verbales, los métodos comúnmente empleados son las listas de verificación de adjetivos (Nowlis, 1966) o escalas visuales analógicas (EVA: Bond & Lader, 1974).
- 2) Medidas conscientes no verbales, incluyen técnicas como las medidas de autoinforme, que utilizan pictogramas en lugar de palabras para representar las respuestas emocionales, por ejemplo el Maniquí de Autoevaluación (SAM: Cook, Atkinson & Lang, 1987). En esta técnica, a cada participante se les presenta una serie de caracteres gráficos que incluyen las tres dimensiones de la EAP (el placer, la excitación y la dominación) y se le solicita señalar los gráficos que mejor describan sus emociones.
- 3) Reacciones implícitas, incluyen mediciones faciales, vocales, proxémica (estudio de los factores espaciales en las relaciones humanas) o la expresión corporal por ejemplo Sistema de Codificación de Acción Facial (FACS: Ekman & Friesen, 1978) y la electromiografía facial (EMG: Cacioppo & Petty, 1989).
- 4) Reacciones fisiológicas, mide el cambio en la actividad del sistema nervioso autónomo (SNA) y las respuestas se puede medir con el potencial de la piel (SP), conductancia de la piel (SC), el flujo sanguíneo de la piel (SBF), resistencia de la piel (SR), temperatura de la piel (ST), frecuencia respiratoria instantánea (IRF) frecuencia cardiaca instantánea (IHR) (Alaoui-Ismaili, Vernet-Maury, Dittmar, Delhomme & Chanel, 1997; Churchill & Behan, 2010).

Dentro de los mediciones conscientes verbales, otros métodos alternativos son el perfil Essense (King & Meiselman, 2010) y el Perfil de los Estados de Ánimo (POMS) (McNair & Heuchert, 2003; McNair, Lorr & Droppleman, 1971). En la técnica EsSense Profile© los términos empleados estuvieron validados en base a criterios sobre la frecuencia de uso y los comentarios de los consumidores, para garantizar que se podrían aplicar en otros productos. En varias investigaciones se ha empleado la técnica EsSense Profile© para la medición de emociones en

consumidores (Cardello *et al.*, 2012; Gutjar *et al.*, 2015; Manzocco *et al.*, 2013; Piqueras-Fiszman & Jaeger, 2014; Vit 2013).

Por otro lado, la experimentación de las emociones varía en cada cultura, dado que el aprendizaje de conceptos y creencias es diferente en cada una de ellas (Calhoun & Solomon, 1996). Por ello, las diferencias de cómo, cuándo y dónde las emociones se expresan por mujeres y hombres son dependiente del contexto y las normas sociales (Fischer, 2000). En consonancia con ello, Kret y Gelder (2012) mencionaron que generalmente las mujeres son más expresivas emocionalmente (expresión facial o relación interpersonal) que los hombres, mientras que éstos ocultan o controlan la manifestación de sus emociones, pero suelen expresarlas a través de sus acciones o comportamientos.

Pruebas afectivas

El enfoque afectivo se ve influenciada por la mente y los sentimientos subjetivos del individuo, las pruebas sensoriales que generalmente se emplean para medir estos parámetros son las pruebas de preferencia/aceptación del consumidor (Chae, Lee & Lee, 2010). Las pruebas afectivas pueden ser cualitativas y cuantitativas, algunas de las pruebas que pertenecen al tipo cuantitativa son las pruebas de preferencia/aceptación y las de medición del grado de satisfacción (Meilgaard, Civille & Carr, 1999).

Aceptabilidad

Las pruebas de aceptación o hedónicas se utilizan para indicar las diferencias en gusto del consumidor o para de determinar el grado de aceptación de un producto, por parte de los consumidores (Clark, Costello, Drake & Bodyfelt, 2009), las pruebas de aceptabilidad son valiosas y necesarias en los programas sensoriales (Stone & Sidel, 2004). Para determinar la aceptabilidad de un producto es común la utilización de la escala hedónica, la cual está equilibrada con categorías que representan diversos grados de gusto (Lim, 2011; Villanueva & Da Silva, 2009). Las categorías en la escala, incluye de “me gusta extremadamente” hasta “me disgusta extremadamente”, y puede ser presentada

gráfica, numérica o textualmente, en forma horizontal o vertical (Clark *et al.*, 2009). La escala más empleada es la escala de 9 puntos (Drake, 2007), aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos (Stone & Sidel, 2004), es una escala bipolar y se ha utilizado en diferentes productos (Clark *et al.*, 2009; Schutz & Cardello, 2001; Stone & Sidel, 2004). En la práctica, las muestras se presentan en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de 3 dígitos, las muestras se presentan en forma aleatoria y balanceada para cada panelista (Watts, Ylimaki, Jeffery & Elias, 1989).

Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas son ampliamente utilizadas en la investigación académica e industrial, en los procedimientos de control de calidad, en el estudio del impacto por cambios en la formulación o el proceso, así como en la evaluación de la habilidad de los consumidores, para discriminar entre dos productos similares (Lee, Van Hout, Hautus & O'Mahony, 2007). Este tipo de pruebas se emplean cuando se desea determinar si dos muestras son perceptiblemente diferentes, el desarrollo de productos se basa en esta posibilidad, al reformular los ingredientes de los alimentos, procurando que el consumidor no detecte diferencia alguna (Angulo, Lee & O'Mahony, 2007). Por otro lado, cuando se busca reformular para crear un producto nuevo o mejorado, es deseable que el consumidor detecte diferencia entre el producto nuevo y el ya existente (Lawless & Heymann, 2010). Existen distintos tipos de pruebas discriminativas que buscan identificar los atributos o características como la fuente de posible diferencia (O'Mahony & Rousseau, 2003). La prueba dúo-trío y triangular son diseños que se utilizan con frecuencia en la evaluación sensorial para medir la sensibilidad a las diferencias en las propiedades sensoriales de los alimentos.

Valor d'

Thurstone (1927) propuso un modelo probabilístico, no matemático, capaz de proveer un análisis de resultados más apropiado para pruebas de discriminación y otras pruebas en el análisis sensorial. Este modelo es conocido como modelo

Thurstoniano, fue originalmente aplicado en las pruebas triangulares, dúo-trío y 2-AFC (prueba de selección forzada de dos alternativas), se basa en la variabilidad de la percepción sensorial, representada a través de la distribución normal de probabilidades, en la estrategia cognitiva empleada para la toma de decisiones y en la emisión de una respuesta sensorial. Los conceptos de la variabilidad y la estrategia cognitiva correspondiente a cada prueba de diferencia, son la base para el cálculo de la magnitud de la diferencia percibida entre dos estímulos, denominada d' (Angulo & O'Mahony, 2009).

La frecuencia con que aparecen las diferentes intensidades de percepción del estímulo puede representarse a través de una distribución normal de frecuencia. Cuando un juez evalúa un estímulo diferente al primero, la intensidad de la percepción se espera sea diferente, ya que el evaluador puede fácilmente discriminar entre un estímulo y otro, evidentemente mientras más se superponen las distribuciones, más confundibles serán los estímulos y entre más separadas, más fácil será discriminarlos (Rousseau, Stroh & O'Mahony, 2002; O'Mahony, Masuoka & Ishii, 1994).

La distancia entre las medias se mide en unidades de desviación estándar, de tal manera que si aumenta el valor de d' disminuye, entre más grande es este valor, mayor es el grado de diferencia entre los estímulos (Angulo & O'Mahony, 2009; Kim *et al.*, 2006). El valor d' se puede obtener empleando las tablas reportadas por Ennis y Bi (1998), elaboradas a partir de la proporción de respuestas correctas. Otro importante aporte a partir del modelo Thurstoniano es la distribución beta binomial, la cual será discutida a continuación.

Modelo Beta-Binomial

En las pruebas triangulares se presentan tres muestras simultáneamente a los panelistas (Kunert & Meyners, 1999), la potencia de estas pruebas están en función de d' , α y n . Para obtener una potencia alta se requiere de un gran número de panelistas, bajo los supuestos de que los jueces son homogéneos y los juicios son independientes, por lo tanto la única fuente de variación son las

muestras, considerando ciertos los supuestos, el análisis de los datos se emplea la distribución binomial (Carbonell *et al.*, 2005). Sin embargo, no siempre se cuenta con evaluadores disponibles, por ello las mediciones repetidas son una práctica común para obtener información acerca de las discriminación y en algunos casos de la preferencia de muestras por parte de los consumidores, empleando un menor número de panelistas (Meyners & Brockhoff, 2003), en donde k panelistas se someten a n repeticiones. Sin embargo, la distribución binomial no es adecuada para el análisis de las pruebas con repeticiones (Brockhoff & Schlich, 1998), por ello se sugiere un método alternativo, el modelo Beta-Binomial.

El modelo Beta-Binomial (BB), propuesto por Ennis y Bi (1998), supone que la respuesta de los jueces se describe mediante una distribución beta, ya que la sensibilidad del juez varía y por ende crea una varianza. Esta variabilidad es conocida como sobre-dispersión y se mide con gamma (γ), un valor gamma de cero indica que no hay sobre dispersión, por lo tanto, puede usarse estadísticas binomiales; mientras que un valor gamma de uno indica sobre-dispersión, cuando $\gamma > 0$, el modelo binomial es inválido y debe emplearse el modelo beta-binomial (Bi, Templeton-Janik, Ennis & Ennis, 2000).

Pruebas descriptivas

En el área sensorial, las pruebas descriptivas son las herramientas más empleadas para la descripción y cuantificación de los atributos sensoriales (aroma, apariencia, sabor, textura y sonido) de un producto, a través de un panel (Meilgaard, Civille & Carr, 1991). Existen varios métodos descriptivos, tales como el Perfil de Sabor (Cairncross & Sjöstrom, 1950), el Perfil de Textura (Brandt, Skinner & Coleman, 1963), el método Spectrum TM (Meilgaard *et al.*, 1991), el Perfil Cuantitativo de Sabor (Stampanoni, 1993ab), el Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) (Piedra *et al.*, 1974) y los Perfiles de Libre Elección (Williams & Arnold, 1985).

El QDA es la técnica ideal y frecuentemente usada para la caracterización sensorial de los alimentos, ya que proporciona una descripción completa y detallada de las propiedades sensoriales del producto en estudio (Dairou & Sieffermann, 2002); sin embargo, requiere de mucho tiempo y dinero para el entrenamiento y mantenimiento del panel, por lo que actualmente investigadores en el campo sensorial han desarrollado perfiles de vocabulario libre con el objetivo de reducir los costos que conlleva la formación y mantenimiento de un panel. Esta metodología permite obtener respuestas directamente de los consumidores, porque no requiere de panelistas entrenados (Varela & Ares 2012; Worch Lê & Punter, 2010).

Entre las metodologías de vocabulario libre, las más empleadas son el Perfil de Libre Elección (PLE) propuesto por Williams y Langron (1985) y el Perfil Flash (PF) desarrollado por Dairou y Sieffermann (2002). Esta última metodología ha sido usada con éxito en la descripción sensorial de productos lácteos (Delarue & Sieffermann, 2004; Gómez-Alvarado *et al.*, 2010), bebidas calientes (Moussaoui & Varela, 2010), té helado limón (Veinand, Godefroy, Adam & Delarue, 2011), nuggets de pescado (Albert, Valera, Salvador, Hough & Fiszman, 2011), salchichas (Rason, Léger, Dufour & Lebecque, 2006), camarón ahumado (Ramírez *et al.*, 2009), textura de puré de manzanas (Tarea, Civelier & Sieffermann, 2007), vino (Liu, Schou, Di, Giacalone & L.P., 2016), y para la caracterización y correlación instrumental de productos de panificación para la obtención de atributos de textura (Lassoued, Delarue, Launay & Michon, 2008).

Probablemente el éxito de la aplicación del PF se debe a lo mencionado por Delarue y Sieffermann (2004), quienes aseguran que este método es más selectivo que los perfiles convencionales cuando se analizan productos de la misma categoría o categorías de productos similares; sin embargo, Liu *et al.* (2016) mencionaron que el método de PF presenta inconvenientes, dado que los evaluadores no hacen uso de un vocabulario común, la interpretación semántica de los resultados puede ser compleja. Además, si los evaluadores generan una

gran cantidad de atributos, la dificultad de evaluar las muestras aumenta significativamente.

Por otra parte, los datos sensoriales generados mediante el PF son analizados por el Análisis Generalizado Procrusteno (AGP) (Gower, 1975). El AGP realiza un análisis exploratorio de datos multivariados y proporciona una interpretación gráfica de las distancias entre muestras, lo que se denomina espacio sensorial de atributos. Este método bidimensional usa traslación, rotación y escalamiento para obtener la posición media de los productos (Tarea, Civelier & Sieffermann, 2007); además ofrece una configuración de consenso y permite la comparación de la proximidad entre términos que son utilizados por los diferentes panelistas para describir las muestras de ensayo (Michel *et al.*, 2011; Rodríguez & Texeira, 2013).

2.2. Marco de referencia

2.2.1. La agroindustria quesera tradicional en México

La agroindustria láctea en México está conformada por el conjunto de empresas involucradas en el acondicionamiento y transformación de la leche en derivados (Castro, Sánchez, Iruegas & Saucedo, 2001). Existe otro tipo de unidades productoras que no registran los censos económicos y son ignoradas en muchos estudios, se trata de la producción quesera que es realizada directamente por los ganaderos (Poméon & Cervantes, 2010). Este segmento de productores, cuenta con una ventaja: su estrecha participación en las cadenas agroalimentarias de producción de quesos artesanales, ya que funcionan como proveedores de la materia prima requerida (leche) y ellos mismos realizan las dos actividades como lecheros–queseros (Villegas & Cervantes, 2011). Sin embargo, uno de los desafíos que enfrenta los productores-queseros se relaciona con el cumplimiento de estándar de calidad que establece la Norma Oficial Mexicana (NOM-243-SSA1-2010).

Otro desafío del sistema lechero, es la insuficiencia para satisfacer la demanda nacional, de tal manera que se ha constituido bajo un modelo dependiente de insumos, alimentos balanceados para el ganado, material genético, agroquímicos, equipos y productos (leche fluida y en polvo) importados (Álvarez, Boucher, Cervantes & Espinoza, 2007). El SIAP (2014), reportó que el volumen de las importaciones de leche en polvo fue de 207 mil 111 toneladas, lo que significó un aumento de 44 % comparado con las importaciones que se realizaron en el 2006.

La participación en el mercado de los pequeños productores de leche y queso es importante porque favorece la generación de empleos, principalmente en el medio rural. Además fomenta el arraigo y el orgullo de ser ganadero en la zona, contribuyendo con esto a reducir la migración de los hijos de los productores y dada la variabilidad de las condiciones agroclimatológicas del país, las explotaciones ganaderas adquieren características propias por región, influyendo adicionalmente en la idiosincrasia, tradición y costumbres de la población (Cervantes *et al.*, 2009).

2.2.2. Queso Adobera y su sistema

En el estado de Jalisco la producción del lácteo juega un papel fundamental como medio de ingresos para los productores principalmente de zonas rurales. Esta entidad produjo en 2014 un volumen de 2, 085, 859 toneladas de leche, representando una participación del 18.74 % a nivel nacional, lo que situó a Jalisco en el primer lugar. El estado de Jalisco se divide en ocho distritos, Zapopan, Lagos de Moreno, Ameca, Tomatlán, El Grullo, La Barca, Ciudad Guzmán y Colotlán; el distrito Lagos de Moreno contribuyó con el 63.32 %, ya que dentro de esta se encuentran los principales municipios productores, además que cuenta con 541,650 cabezas de ganado, contrario al distrito El Grullo que aporta sólo el 1.17 % de la producción estatal, con un total de 10, 207 cabezas de ganado (SIAP, 2016).

Atengo es un pueblo y municipio de la región El Grullo, cuenta con una superficie de 412.42 km², la cual representa sólo el 0.56 % de la superficie estatal, este municipio se encuentra ubicado entre los paralelos 20°12' y 20°27' de latitud norte; los meridianos 104°09' y 104°25' de longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Mixtlán y Tecolotlán; al este con los municipios de Tecolotlán y Tenamaxtlán; al sur con los municipios de Tenamaxtlán, Ayutla y Cuautla; al oeste con los municipios de Cuautla, Atenguillo y Mixtlán. Cuenta con 21 localidades y una población total de 5 400 habitantes (INEGI, 2010).

Las actividades económicas principales del municipio son la agricultura, destacando el cultivo del maíz y el garbanzo; la ganadería, principalmente con producción de bovinos, aves y porcinos; industria con establecimientos instalados, destacando la fabricación de muebles no metálicos y la construcción de infraestructura en la zona urbana; actividad forestal, producción de pino para aserradero, de encino para combustibles y oyamel para celulosa; turismo, hospedaje y restaurantes; comercio, principalmente establecimientos que venden artículos de primera necesidad relacionados con las ramas alimentaria, textil y de calzado (Sánchez, 2012).

En el municipio de Atengo, se encuentra la comunidad de Soyatlán del Oro, que es una de sus localidades más importantes, por su concentración de población y tradición quesera. De acuerdo con Villegas (2004), es ahí donde se elabora desde hace poco más de un siglo el queso Adobera, según los estudiosos de los quesos tradicionales, el nombre de este queso se atribuye a que se comercializa como bloques con forma de prisma rectangular o de adobe. Sin embargo, las personas nativas de Soyatlán del Oro, Jalisco, le llaman "Queso", y lo comercializan en dos variedades "Queso de Mesa" y "Queso de Quesadilla".

El queso Adobera puede ser fresco o ligeramente añejado, de pasta blanda, fermentado y prensado ligeramente. El primero es un queso de pasta semidura, prensada y tajable, se consume fresco o con mayor tiempo de oreo. El segundo es un queso de pasta texturizada, un poco chedarizado, de pasta semidura, prensada y tajable. El queso Adobera de mesa se elabora por un proceso más

corto que el de quesadilla, ya que se omite el paso de texturización-chedarización que lleva varias horas, en el cual se debe favorecer una fermentación láctica para que aumente la acidez de la pasta (Figura 1).

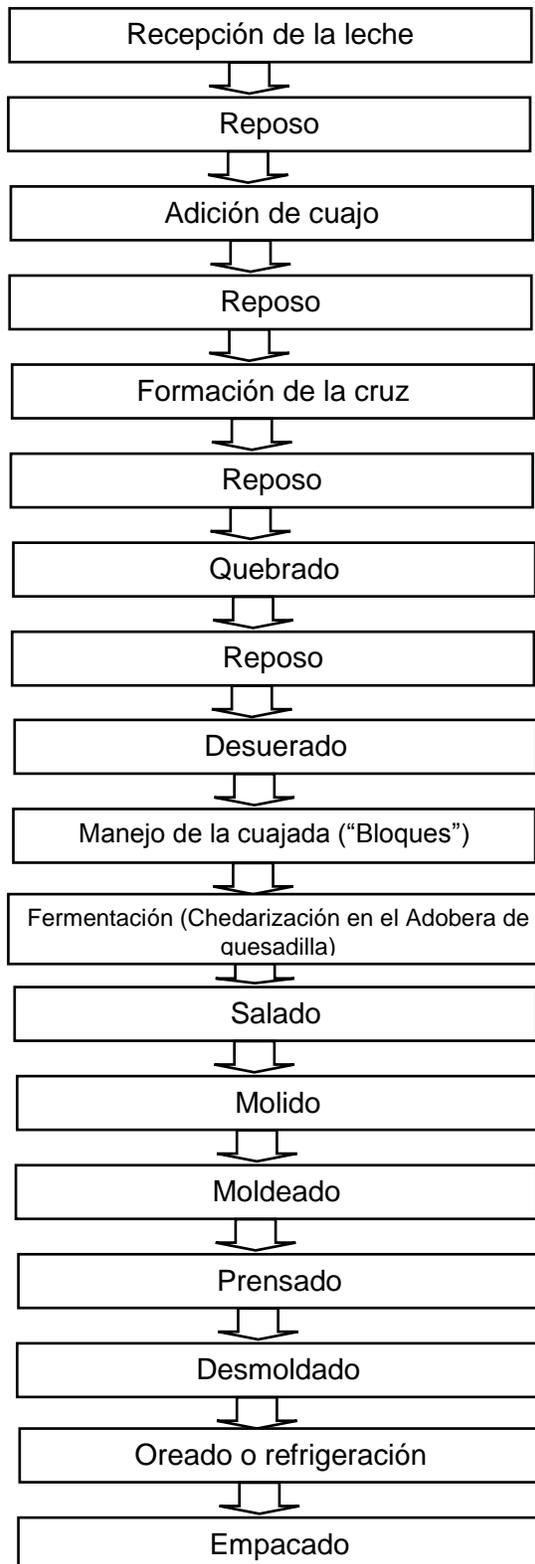


Figura 1. Diagrama general para la elaboración del queso Adobera de Soyatlán del Oro, Jalisco.

Fuente: Sánchez, 2012.

En el estudio de la caracterización de queso Adobera de Soyatlán del Oro, Atengo, Sánchez (2012) reportó que este queso se elabora con leche cruda y entera de vaca, proveniente de cruza de razas de pardo suizo europeo y americano con simmenthal y charolais; en menor proporción cruza con razas cebú, brahman y holstein, cuya alimentación en épocas de lluvias se basa en pastos nativos (v.g. grama), e introducidos (v.g. tanzania, estrella africana, andropón, rodex, jaragua, baffel, etc.) en libre pastoreo; en época de secas, se basa en rastrojo de maíz y suplementos a base de gramíneas y pastas proteicas.

El sistema agroindustrial: Leche-Queso Adobera de Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco, fue reportado por Sánchez (2012), quien identificó las relaciones económicas, sociales e institucionales con los diferentes actores ubicados hacia atrás (proveedores de insumos) y hacia adelante del sistema (consumidor) (Figura 2). Este sistema se caracteriza porque generalmente la producción de leche como la elaboración y comercialización de quesos, se realiza por los miembros de una misma familia, esto favorece que la leche se procese rápidamente.

La venta del producto es en las mismas queserías locales, otros lugares de distribución son los municipios de Tenamaxtlán, Tecolotlán, Ameca y Autlán; en Ayutla y de ahí a Michoacán, Colima y Nayarit; en la Cooperativa de El Grullo y en la ciudad de Guadalajara. Además, el producto se destina a restaurantes, bodegas comerciales, cremerías, tiendas y mercados populares de la comunidad, algunos de los clientes principales son los llamados “hijos ausentes” (personas que emigraron a EU). En cuanto a los proveedores de insumos, existen pequeños proveedores en la región y una gran oferta de maquinaria y equipo en Los Altos de Jalisco, por ser este un estado con tradición lechera y el principal productor de leche a nivel nacional. Los agentes de soporte identificados son Instituciones de Investigación (UACH), Instituciones financieras, SAGARPA, FIRA, entre otras.

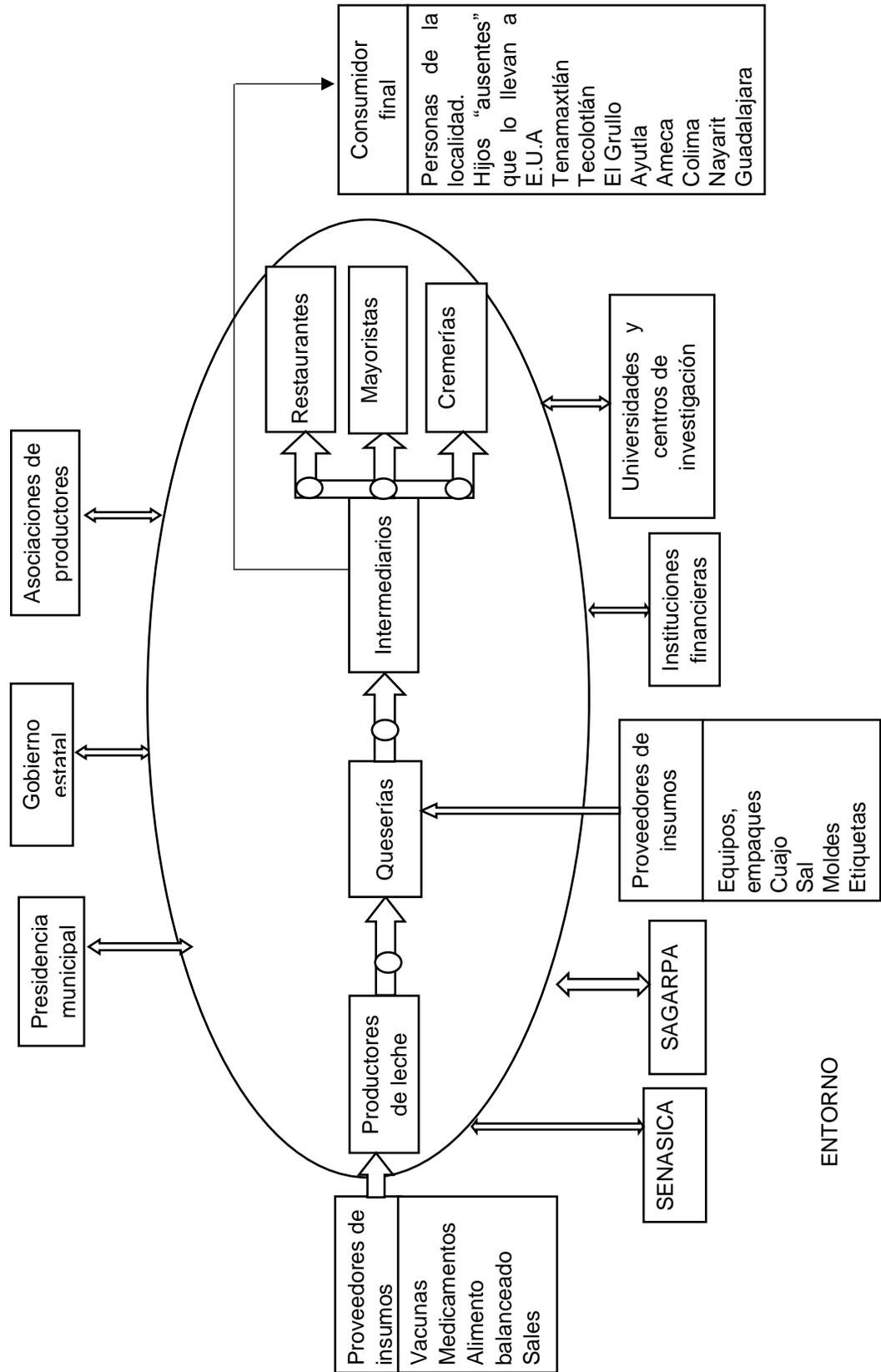


Figura 2. Representación del sistema agroindustrial: Leche-Queso Adobera de Soyatlán del Oro, Jalisco.
Fuente: Sánchez (2012).

2.2.3. Queso Panela de Chapingo y su sistema

El Queso Panela es ampliamente popular en México, el SIAP (2015) reportó que este queso participó con el 17 % de la producción nacional del total de variedades de queso. La popularidad de este queso reside en el hecho de que se considera “sano” por los consumidores debido a su bajo contenido en grasa (Lobato, Ramos, Santos & Rodriguez, 2006), también tiene un alto contenido de humedad y un pH de 6,3 a 6,5 (Torres-Llenez *et al.*, 2006), generalmente el queso se somete a poca o a ninguna maduración, y tiene un sabor lechoso, una textura suave, cremoso y de pasta blanda (Jiménez-Guzmán, Flores-Nájera, Cruz-Guerrero & García-Garibay, 2009). El queso Panela de marcas comerciales se produce principalmente a partir de leche pasteurizada de vaca (Cervantes *et al.*, 2008); pero al igual que en otras variedades de queso, existen quesos Panela en donde se reemplaza parcial o totalmente los componentes de la leche, son los denominados “quesos Panelas análogos³ o de imitación⁴” (Lobato *et al.*, 2006).

El eslabón primario del sistema Leche-Queso Panela de Chapingo (Figura 3), está conformado por tres módulos: el módulo de producción de leche con ganado estabulado, el módulo de producción de leche con ganado en libre pastoreo y el módulo de producción de leche orgánica con ganado en libre pastoreo. El primer módulo, actualmente tienen 90 vacas holstein frisian, realiza dos ordeñas al día y la producción diaria es de aproximadamente 2200 L. La alimentación de las vacas se basa en alimentos concentrados ricos en proteína (gluten de maíz y harina de pescado) y en minerales, el suministro de alimento también incluye pasta de soya y forraje.

³ Son aquellos que no requieren leche fluida, son productos de “fórmula” o “de diseño” (Villegas & De la Huerta, 2015)

⁴ Son productos que intentan imitar a los quesos auténticos y en los cuales la grasa de la leche (butírica), la proteína láctea, o ambos son parcial o totalmente reemplazadas o sustituidas por materia no láctea, esencialmente de origen vegetal (Fox *et al.*, 2000).

El segundo módulo, la alimentación de las vacas se basa en cultivos forrajeros de avena (*Avena sativa*), alfalfa (*Medicago sativa*), ensilado de maíz y alimentos concentrados, la raza de las vacas es Holstein neozelandés y tiene una producción diaria de 400 a 418 L, en dos ordeñas; y finalmente en el módulo de leche orgánica, las vacas se alimentan principalmente de alfalfa (*Medicago sativa*) y gramíneas de clima templado como pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), ballico anual (*Lolium multiflorum*) y ballico perenne (*L. perenne*), con suplementación de sales minerales, y durante la temporada de invierno se ofrece ensilado de maíz directamente en la pradera.

La raza presente en este módulo es jersey y sus cruzas con holstein, la producción diaria es de 300 a 350 L, en dos ordeñas. Los módulos lecheros se encuentran en la Granja Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), a 19° 29' latitud norte y 98° 53' longitud oeste, a 2250 msnm.

El sistema de ordeña en los módulos es mecánico, con equipo fijo en una sala de ordeño en espina de pescado y salida rápida, y sólo los módulos de libre pastoreo y de leche orgánica el sistema de ordeño cuentan con medidores individuales con conducción de leche a tanques receptores. La forma de trasladar la leche de estos módulos a la Unidad de Tecnología Lechera (UTL) es por medio de contenedores de acero inoxidable. Mientras que en el módulo con ganado estabulado, la leche se envía directamente a través de tuberías a un contenedor medidor ubicado en la misma unidad.

La UTL comprende el eslabón secundario del sistema, ya que se encarga de procesar la leche producida en los módulos. Aproximadamente el 48 % de la producción de leche se destina a los comedores de la UACH y el porcentaje restante se emplea en la elaboración de las variedades de queso Chapingo, Oaxaca, Panela y el yogur, además del uso de la leche en las prácticas de los estudiantes del Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Es importante resaltar que en periodos vacacionales (diciembre- enero y junio- julio) la producción total de leche se emplea para elaborar quesos.

El eslabón terciario (comercialización) está conformado por la propia planta lechera, ya que los clientes acuden a la UTL para adquirir el queso Panela, otro punto de venta es el “Super Campestre” y dado que la producción de queso Panela es eventual, no se atiende la demanda de los comedores estudiantiles. Como proveedores de insumos y alimentos para el sistema, participan el Departamento de Zootecnia de la UACH (ensilado), Productores Agropecuarios Tepexpan, S.A. de C.V., Distribuidora de Granos del Altiplano, Gramusa, S.A., Cargill y Aceitera Nacional, AGROTEX y Semillas “El Trébol”, San-Val Internacional S.A. de C.V. Los agentes de soportes identificados son el Departamento de Ingeniería Agroindustrial, el Departamento de Zootecnia, el Patronato de la UACH y el técnico acreditado ante la SAGARPA quien certifica hatos libres de tuberculosis.

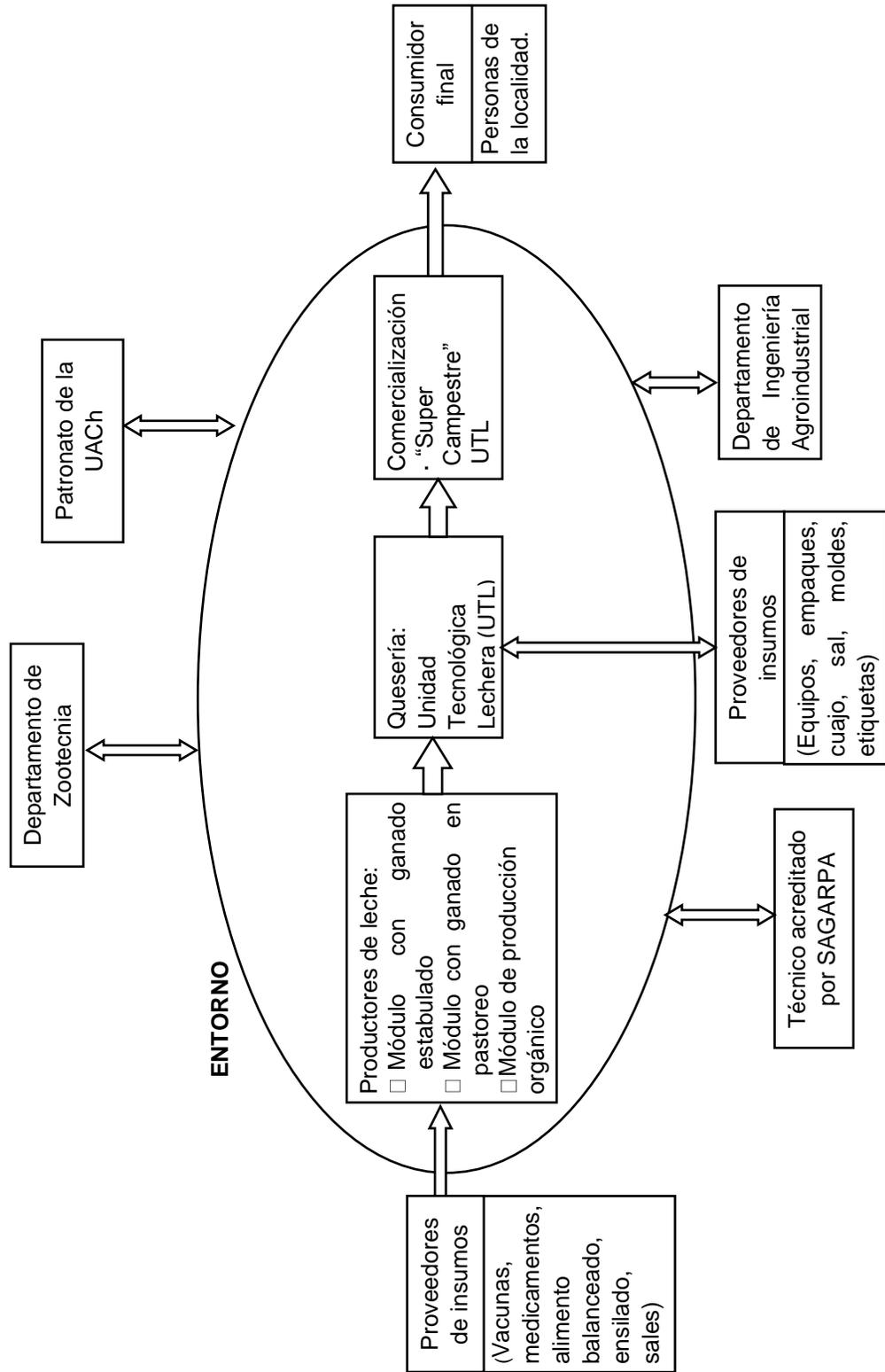


Figura 3. Representación del sistema agroindustrial: Leche-Queso Panela marca Chapingo.
Fuente: Elaboración propia.

3. LITERATURA CITADA

- Alaoui-Ismaïli O., Vernet-Maury A., Dittmar A., Delhomme G., & Chanel J. (1997). *Chemical Senses*, 22, 237–248.
- Albenzio M., Corbo, M.R., Rehman, S.U., Fox, P.F., De Angelis, M., Corsetti, A., Manualma, S. A., & Gobbetti, M. (2001). Microbiological and biochemical characteristics of Canestrato Pugliese cheese made from raw milk, pasteurized milk or by heating the curd in hot whey. *International Journal of Food Microbiology*, 67,35-48.
- Albert A., Varela, P., Salvador, A., Hough, G., & Fiszman, S. (2011). Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Quality and Preference*, 22, 463–473.
- Aldrate T. A., Escobar, R. M. C., Tamplin, M. L., & Hernández, I. M. (2014) High-throughput sequencing of microbial communities in Poro cheese, an artisanal Mexican cheese. *Food Microbiology*, 44, 136–14.
- Alejo-Martínez, K. M., Ortiz-Hernández, B. R., Recino-Metelín, N., González-Cortés, & Jiménez-Vera, R. (2015). Tiempo de maduración y perfil microbiológico del queso de poro artesanal. *Rev. Iberoam. Cienc.*, 2,15–24.
- Álvarez M.A., Boucher, F. Cervantes, E.F., & Espinoza, O.A. (2007). Agroindustria Rural y Territorio. Tomo II: Nuevas Tendencias en el análisis de la lechería. UREM-UAEM-X- CIESTAAM. México. 15-51 pp.
- Angulo O., Lee HS & O'Mahony M. (2007). Sensory difference tests: Overdispersion and warm-up. *Food Quality and Preference*, 18 (2), 190-195.
- Angulo O. & O'Mahony, M. (2009). Aplicación del modelo de Thurstone a las pruebas sensoriales de diferencia. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 59 (4).
- Barrett F. L., Mesquita, B., Kevin N. Ochsner, K. N. & Gross JJ. (2007). The Experience of Emotion. *Annual review of Psychology*, 58, 373-403.
- Bhumiratana N., Adhikari, K., & Chambers, E. IV. (2014). The development of an emotion lexicon for the coffee drinking experience. *Food Research International*, 61, 83–92.

- Bi J., Templeton-Janik, L., Ennis, J. M., & Ennis, D. M. (2000). Replicated difference and preference tests: how to account for intertrial variation. *Food Quality and Preference*, 11, 269–273.
- Bond A., & Lader, M. (1974). The use of analogue scales in rating subjective feelings. *Britain Journal of Medical Psychology*, 47, 211–218.
- Brandt M. A., Skinner, E. Z., & Coleman, J. A. (1963). Texture profile method. *Journal of Food Science*, 28, 404–409.
- Brockhoff P. B., & Schlich, P. (1998). Handling replications in discrimination tests. *Food Quality and Preference*, 9, 303–312.
- Bruckmeier K., & Tovey, H. (2008). Dinámicas del conocimiento, identidad territorial y desarrollo rural sustentable en la Unión Europea. *Opera*. 7. Pp: 85-106.
- Cacioppo J. T., & Petty, R. E. (1989). The elaboration likelihood model: The role of affect and affect-laden information processing in judgment. In P. Cafferata & A. M. Taybout (Eds.), *Cognitive and affective responses to advertising* (pp. 69–90). Lexington: D.C. Heath and Company.
- Cairncross S. E., & Sjöström, L. B. (1950). Flavour profiles: a new approach to flavour problems. *Food Technology*, 4, 308–311.
- Calhoun C., & Solomon, R. (1996). ¿Qué es una emoción? *Lecturas clásicas de psicología filosófica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cardello A. V., Meiselman, H. L., Schutz, H. G., Craig, C., Given, Z., Leshner, L. L., & Eicher (2012). Measuring emotional responses to foods and food names using questionnaires. *Food Quality and Preference*, 24, 243–250.
- Caro I., Soto, S., Fuentes, L., Gutiérrez-Méndez, N., García-Islas, B., Monroy-Gayosso, K. E., & Mateo, J. (2014). Compositional, functional and sensory characteristics of selected Mexican cheeses. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 366–375.
- Castro L.C.J., Sánchez, R.G., Iruegas, E.L.F., & Saucedo, L.G. (2001). Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México. En: FIRA Boletín Informativo. Vol. XXXIII. No. 317. 9ª. Época. Año XXX. Septiembre, México, D.F.
- Castro M. A. (2012). Determinación de la microbiota mesófila aerobia, coliforme y patógena (*Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*) de queso Adobera de mesa de Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Cervantes E. F., A. Villegas de G. A., Cesín V. A., & Espinoza, O.A. (2008). *Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse*. 1st ed. Mundi Prensa México, México, Mexico
- Cesín V. A., Cervantes, F. & Álvarez, M. A. (2009). Ganadería lechera mexicana. Situación actual, retrovisión y perspectivas. En: *La lechería familiar en*

- México. (Coord. Álvarez M. A). Editorial Manuel Porrúa. México. Pp: 13-29.
- Cesín V. A., Cervantes, F., & Villegas, D.G.A. (2012) Producción industrial y artesanal de queso en México. Pag. 51–72 en *La leche y los quesos artesanales en México*. F. Cervantes-Escoto y A. Villegas de Gante, ed. Miguel Ángel Porrúa, D. F. Mexico, México.
- Chae E. J., Lee, Y.M., & Lee HS. (2010). Affective same-different discrimination tests for assessing consumer discriminability between milks with subtle differences. *Food Quality and Preference*, 21,427–438.
- Chamorro M.C., & Losada M.M. (2002). El análisis sensorial de los quesos. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 67-73.
- Chaya C., Eaton, C., Hewson, L., Vázquez, R. F., Fernández-Ruiz, V., & Smart, K. A. (2015). Developing a reduced consumer-led outhgó to measure emotional response to beer. *Food Quality and Preference*, 45, 100–112.
- Chombo M. P. (2004) La denominación de origen del queso Cotija. Acompañamiento tecnológico para le certificación y la revaloración de productos artesanales, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), México.
- Chombo M. P. (2008). El queso Cotija región de origen un caso especial. Pages 149–177 in *Los Quesos Mexicanos Genuinos*. Patrimonio cultural que debe rescatarse. 1st ed. Mundi Prensa México, México City, Mexico
- Churchill A., & Behan, J. (2010). Comparison of methods used to study consumer emotions associated with fragrance. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1108–1113.
- Civille GV & Oftedal KN. (2012) Sensory evaluation techniques — Make “good for you” taste “good”, *Physiol Behav. Physiology and Behavior*, 107, 598–605.
- Clark S., Costello, M., Drake, M., & Bodyfelt, F.W. (2009). The sensory evaluation of dairy products. 2nd ed. Editorial Springer, XV. New York, NY.
- Cook E.W., III, Atkinson, L., & Lang, K.G. (1987). Stimulus control and data acquisition for IBM PCs and compatibles. *Psychophysiology*, 24, 726-727.
- Corchado N. P. (2011). Caracterización del Queso Crema de Chiapas elaborado en las Regiones Costa Y Centro-Frailesca. Tesis de Maestría. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. México.150pp.
- Dairou V., & Sieffermann J. M., 2002, A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal of Food Science*. 67(2), 826–834.
- De Oca F. EM., Castelán, O. OA., Estrada, F.JG., & Espinoza, O. A. (2009). Oaxaca cheese: Manufacture process and physicochemical characteristics. *Int. J. Dairy Technology*, 62, 535–540.

- Delarue J., & Sieffermann, J.M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15, 383–392.
- Desmet P. M. A. & Schifferstein H. N. J. (2008) Emotional influences on food choice. Sensory, physiological and psychological pathways. *Appetite*, 50, 290–301.
- Domínguez L. A., Villanueva, C. A., Arriaga, J. C. M. & Espinosa, O. A. (2011). Alimentos artesanales y tradicionales: el queso Oaxaca como un caso de estudio del centro de México. *Estudios sociales*, 19(38) ,165-193.
- Dorado R., Pérez-Hugalde, C., Picard, A. & Chaya, C. (2016). Influence of first position effect on emotional response. *Food Quality and Preference* 49,189–196.
- Drake M.A. (2007) Sensory analysis of dairy foods. *Journal of Dairy Science*.11 (11). 4925-4937.
- Drake M.A., & Civille, G.V. (2003). Flavor Lexicons. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2 (1),33-40.
- Eertmans A., Baeyens F., & Van D. B. O. (2001). Food likes and their relative importance in human eating behavior: review and preliminary suggestions for health promotion. *Health Education Research*, 16(4): 443–456.
- Ekman P. & Friesen, W. V. (1978). Facial action coding system: A technique for the measurement of facial movement. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Elliott R. (1994). Exploring the Symbolic Meaning of Brands. *British Journal of Management*, 5, 13-19.
- Ennis D. M., & Bi, J. (1998). The beta-binomial model: accounting for inter-trial variation in replicated difference and preference tests. *Journal of Sensory Studies*, 13, 389–412.
- Estepar J., Sánchez, M.D.M., Alonso, L., & Mayo, B. (1999). Biochemical and microbiological characterization of artisanal “Peñamellera” cheese: analysis of its indigenous lactic acid bacteria. *International Dairy Journal*, 9,737-746.
- Ferrarini R., Carbognin, C., Casarotti, E., Nicolis, E., Nencini, A., & Meneghini, A. (2010). The emotional response to wine consumption. *Food Quality and Preference*, 21, 720-725.
- Fischer, A. (2000). *Gender and Emotions: Social psychological perspectives* Cambridge University Press.
- Fox, P. F. et al. (2000) *Fundamentals of cheese science*. Maryland, EUA, ASPEN Publishers Inc.

- Gamboa A. J. G., Rojas, A. D., Ramón, C. L. G., & Ramírez, R. E. J. (2013) Determination of the quality of cheese “Chihuahua” type: Sensory and physicochemical approaches. *Emir. J. Food Agric.*, 25, 409–417.
- Guerrero M. V. (2015). Emociones: ¿podemos elegir qué sentir? ¿Cómo ves?, 17 (196), 10- 14.
- Gómez-Alvarado T., Hernández-Cervantes, M., López-Velázquez, J., Cabrera, R. S., Ramón-Canul, L. G., Juárez-Barrientos, J. M. & Ramírez-Rivera E.J. (2010). Caracterización sensorial del queso fresco “cuajada” en tres localidades de Oaxaca, México: diferencias en la percepción sensorial. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos* 1 (2): 127-140.
- González A. C. C., & Torres, C. J. A. (2009). Caracterización del Queso de Poro de la Región de los Ríos, Tabasco: aspectos sociotécnicos y tipicidad del producto. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- González C.A., Yescas, C., Ortiz, E. AM., De la Rosa, A. M., Hernández, M. A., & Vallejo, C.B. (2016). Artisanal Mexican cheeses. *J. Dairy Sci.*, 99, 1–13.
- Gower C. J. (1975). Generalized Procrustes Analysis. *Psychometrika* 40 (1), 33-51.
- Gutjar S., Graaf, C., Kooijman, V., Wijk, R., Nys, A., Horst, G., & Jager, G. (2015). The role of emotions in food choice and liking. *Food Research International*, 75, 216-223.
- Hérmnandez R.G., & Rodríguez, C.A. (2012). Caracterización del proceso sociotécnico del queso Guaje de Tanquián de Escobedo, San Luis Potosí. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Hernández-Cervantes M., López-Velázquez, J., Gómez-Alvarado, T., Santiago-Cabrera, R., Ramón-Canul, LG., Delgado-Vidal, FK., Shain-Mercado, AJ., Huante-González, Y., & Ramírez-Rivera, E. (2010). Comparación de la descripción sensorial del queso fresco “cuajada” mediante el análisis descriptivo cuantitativo y el perfil flash. *Ciencia y Mar* 2010, XIV (42), 3-12.
- Hernández-Morales C., Hernández-Montes, A., Aguirre-Mandujano, E., & Villegas, G. A. (2010). Physicochemical, microbiological, textural and sensory characterisation of Mexican Añejo cheese. *Int. J. Dairy Technol.* 63, 552–560.
- Instituto de Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2010). En línea: <http://www.inegi.org>. (Fecha de consulta: 20/04/ 2016)
- Jiang Y., King, JM. & Prinyawiwatkul W. (2014). A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion. *Trends in Food Science & Technology*, 36 ,15-28.
- Jiménez-Guzmán J., Flores-Nájera, A., Cruz-Guerrero, A. E. & García-Garibay, M. (2009). Use of an exopolysaccharide-producing strain of *Streptococcus*

- thermophilus in the manufacture of Mexican Panela cheese. *Food Sci. Technol. (Campinas.)* 42, 1508–1512.
- Jordana J. (2000). Traditional foods: challenges facing the European food industry. *Food Research International*, 33, 147-152.
- King S. C., & Meiselman, H. L. (2010) Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Quality and Preference*. 21(2), 168–177.
- King S. C., Meiselman, H. L., & Carr, B. T. (2013). Measuring emotions associated with foods: Important elements of questionnaire and test design. *Food Quality and Preference*, 28, 8–16.
- King SC Meiselman, HL & Carr, BT. (2010) Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21, 1114-1116.
- Koster E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice. A psychological perspective. *Food Quality and Preference*, 20, 70–82.
- Kret M.E. & De Gelder, B. (2012). A review on sex differences in processing emotional signals. *Neuropsychologia*, 50(7), 1211-1221.
- Kunert J., & Meyners, M. (1999). On the triangle test with replications. *Food Quality and Preference*, 10, 477–482.
- Lassoued N., Delarue J., Launa B, & Michon C. (2008). Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using flash profile. *Journal of Cereal Science*, 48(1) ,133-143.
- Lawless H.T. & Heymann, H (2010). Sensory evaluation of food: principles and practices. 2nd ed. New York: Springer 596 p.
- Lee H. S., Van Hout, D., Hautus, M. & O'Mahony, M. (2007). Can the same - different test use a β criterion as well as τ criterion? *Food Quality and Preference*, 18, 605 – 613.
- Leitch K.A., Duncan, S.E., O'Keefe, S., Rudd, R. & Gallagher, D.L. (2015). Characterizing consumer emotional response to sweeteners using an emotion terminology questionnaire and facial expression analysis. *Food Research International*, 76, 283–292.
- Licitra G. (2010). World wide traditional cheeses: Banned for business? *Dairy Sci. Technol.* 90, 357-374.
- Lim J. (2011). Hedonic scaling: a review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22, 733-747.
- Linck T., Barragán, L. E. & Casabianca F. (2006) "De la propiedad intelectual a la calificación de los territorios" *Agroalimentaria*, 12(22) ,99–109.
- Liu J., Schou G. M., Di M. R., Giacalone, D. & L.P. B. W. (2016). Performance of Flash Profile and Napping with and without training for describing small sensory differences in a model wine. *Food Quality and Preference*, 48, 41–49.

- Lobato C. C., Ramos, S. L., Santos, M. A. & Rodriguez, H. M. (2006). Microstructure and texture of Panela type cheese-like products: Use of low methoxyl pectin and canola oil as milk-fat substitutes. *Rev. Mex. Ing. Quim.* 1:71–79.
- Manzocco L., Rumignani, A. & Lagazio, C. (2013). Emotional response to fruit salads with different visual quality. *Food Quality and Preference*, 28, 17–22.
- Marescotti A. (2006). “Le Dimensione della Tipicità Prodotti Agroalimentari” en Guida per la Valorizzazione dei Prodotti Agroalimentari Tipicità (concetti, metodi e strumenti). Manuale. Florencia, Italia. ARSIA.
- Martínez V. H. S. (2011). Exploración de la microbiota coliforme y patógena de queso de poro de Balancán, Tabasco. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- McNair D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). Profile of mood states. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- McNair D. M., & Heuchert, J. P. (2003). Profile of Mood States (POMS). Technical update Toronto. Canada: Multi-Health Systems.
- Meilgaard M. C., Civille, G. V. & Carr, B. T. (1991). Sensory evaluation techniques (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press
- Meilgaard M. C., Civille, G.V., & Carr, B.T. (1999). Affective tests: Consumer tests and in-house panel acceptance tests. En: Sensory Evaluation Techniques. Editor M. Meilgaard, G. Vance-Civille y B. Thomas-Carr. CRC Press, pp 231-263.
- Mela D. J. (2006). Eating for pleasure or just wanting to eat? Reconsidering sensory hedonic responses as a driver of obesity. *Appetite*. 47(1): 10–17.
- Meyers D.G. (2004). Emotions in psychology. New York: Worth Publishers.
- Mojet J., Dürrschmid, K., Danner, L. Jöchl, M. & Heiniö, R.L. (2015). Are implicit emotion measurements evoked by food unrelated to liking?. *Food Research International*, 76, 224–232.
- Moussaoui K. A., & Varela, P. (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21, 1088–1099.
- Ng M., Chaya C. & Hort J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28, 193–205.
- Nowlis V. (1966). Research with the mood adjective checklist. In S. S. Tomkins y C. E. Izard (Eds.), *Affect, cognition and personality*. London: Tavistock Publications.

- OEIDRUS-Jalisco. (2016). Inventario ganadero, nivel distrital. En línea: <http://www.oeidrusjalisco.gob.mx/ganaderia/inventario/index.php?idcurrent=2>. (Fecha de Consulta: 24/junio/2016).
- O'Mahony M., Masuoka, S. & Ishii, R. (1994). A theoretical note on difference tests: models, paradoxes and cognitive strategies. *Journal of Sensory Studies* 9: 247–272.
- O'Mahony M., & Rousseau, B. (2003). Discrimination testing: a few ideas, old and new. *Food Quality and Preference*, 14, 157–164.
- Ortiz E. A. M. (2014). Diversidad y dinámica de las poblaciones microbianas durante la manufactura y almacenamiento de queso Chihuahua. MS Thesis. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, Mexico.
- Paul M., Nuñez, A., Van Hekken, D. L. & Renye, J. A. (2012). Sensory and protein profiles of Mexican Chihuahua cheese. *J. Food Sci. Technol.*, 51,3432–3438.
- Piedra H., & Sidel JL. (2004). Sensory Evaluation Practices. 3^{ra} Edición. Elsevier.
- Piqueras-Fiszman B., & Jaeger, S. R. (2014). The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses. *Food Quality and Preference*, 32, 277–288.
- Pisano M. B., Fadda, M. E., Deplano, M., Corda, A., & Cosentino, S. (2006). Microbiological and chemical characterization of Fiore Sardo, a traditional Sardinian cheese made from ewe's milk. *International Journal of Dairy Technology*, 59, 171-179.
- Poméon T., & Cervantes, E. F. (2010). El sector lechero y quesero en México de 1990 a 2009: Entre lo global y lo local. Reporte de Investigación. CIESTAAM. UACH, Estado de México.
- Poméon T. (2007). El Queso Cotija, México. Un producto con marca colectiva queso "Cotija Región de origen", en proceso de adquisición de una Denominación de Origen. FAO/IICA. San Salvador, México.
- Poméon T., Barragán. L. E., Cervantes, E. F., Boucher, F. & Cervantes, E. F. (2011). ¿Denominación de origen o denominación genérica?: el caso del queso Cotija. En: De la leche al queso. Queserías rurales en América Latina. Boucher, F. Brun, V. Coord. Pp: 47-72.
- Porcherot C., Delplanque S., Raviot-Derrien, S., Le Calvé, B., Chrea, C., Gaudreau N., et al. (2010). How do you feel when you smell this? Optimization of a verbal measurement of odor-elicited emotions. *Food Quality and Preference*, 21, 938–947.
- Ramírez E., Ramón, L., Huante, Y., Shaín, A., Bravo, H., & Martínez, C. (2009). Caracterización sensorial del Camarón ahumado (*Litopenaeus vannamei*) mediante la técnica perfil flash. *Revista Ciencia y Mar*, 13(38) ,27-34.

- Rason J., Léger, L., Dufour, E., & Lebecque, A. (2006). Relations between the know-how of small-scale facilities and the sensory diversity of traditional dry sausages from the Massif Central in France. *Journal European Food Research and Technology*, 222(5-6), 580-589.
- Rousseau B., Stroh, S., & O'Mahony, M. (2002). Investigating more powerful discrimination tests with consumers: effects of memory and response bias. *Food Quality and Preference*, 13, 39–45.
- Rozin P. (1990). Development in the food domain. *Developmental Psychology*, 26 (4), 555–562.
- Russell J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172.
- Ruth J.A., Brunel, F.F., & Otness, C.C. (2002). Linking Thoughts to Feelings: Investigating Cognitive Appraisals and Consumption Emotions in a Mixed-Emotions Context. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(1), 44-58.
- SAGARPA-SIAP. (2015). Boletín de leche enero-marzo de 2015. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. En línea: http://www.siap.gob.mx/wpcontent/uploads/boletinleche/boletinlechenero-marzo_2015.pdf. (Fecha de consulta: 25/mayo/2016).
- SAGARPA-SIAP. (2015). Boletín de Panorama de la lechería en México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. En línea http://www.siap.gob.mx/wpcontent/uploads/boletinleche/b_leche_abrjun2015.pdf. (Fecha de consulta: 01/ junio/2016).
- Sánchez C. A. (2012) Caracterización de Queso Adobera de Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco. Tesis de Maestría. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Schutz H. G., & Cardello, A. V. (2001). A labeled affective magnitude (LAM) scale for assessing food liking/disliking. *Journal of Sensory Studies*, 16(2), 117–159.
- Secretaria de Salud. (2010). NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- Shiv B., & Fedorikhin, A. (1999). Heart and mind in oungón: The interplay of affect and cognition in consumer oungón making. *Journal of Consumer Research*, 26(3), 278–292.
- Smith A.K., & Bolton, R.N. (2002). The Effect of Customer's Emotional Responses to Service Failures on Their Recovery Effort Evaluations and Satisfaction Judgments. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30 (1) ,5-23.

- Stampanoni C. R. (1993a). Quantitative flavour profiling: an effective tool in flavour perception. *Food and Marketing Technology*, 4–8.
- Stampanoni C. R. (1993b). The Quantitative profiling technique. *Perfumer Flavourist*. 18, 19-24.
- Stone H., & Sidel, J.L. (2004). Sensory evaluation practices. Amsterdam; Boston: *Elsevier Academic Press* xiv, 377 p.
- Tarea S., Civelier, G., & Sieffermann, J. M. (2007). Sensory evaluation of the texture of 49 commercial apple and pear purees. *Journal of Food Quality*, 30, 1121-1131.
- Thomson M. DM, Crocker, C., & Marketo, G.C. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21, 1117-1125.
- Thurstone L. (1927c). Three psychophysical laws. *Psychological Review*, 34, 424-432.
- Torres-Llenez M.J., Vallejo-Córdoba, B., Díaz-Cinco, M.E., Mazorra-Manzano, M.A., & González-Córdoba, A.F. (2006). Characterization of the natural microflora of artisanal Mexican Fresco cheese. *Food Control*, 17, 683-690.
- Tregear A. (2003) From Stilton to Wimto: Using Food History to Re-think Typical products in Rural Development. *Sociologia Ruralis*, 43(2), 91-107.
- Trichopoulou A., Soukara S., & Vasilopoulou E. (2007). Traditional foods: a science and society perspective. *Trends in Food Science y Technology*, 18, 420-427.
- Van Hekken D. L., Drake, M. A., Molina-Corral, F. J., Guerrero-Prieto, V. M., & Gardea, A. A. (2006). Mexican Chihuahua cheese: sensory profiles of oung cheese. *Journal of Dairy Science*, 89, 3729-3738.
- Varela P., & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48, 893–908.
- Veinand B., Godefroy, C., Adam, C., & Delarue, J. (2011). Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. *Food Quality and Preference*, 22, 474–485.
- Villanueva P. Z. (2012). Exploración de la microbiota coliforme y patógena del queso Adobera Texturizado de Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Villanueva NDM., & Da Silva, MAAP. (2009). Comparative performance of the nine-point hedonic, hybrid and self-adjusting scales in the generation of internal preference maps. *Food Quality and Preference*, 16, 691-703.
- Villanueva-Carvajal A., Esteban-Chávez, M., Espinoza-Ortega, A., Arriaga-Jordán, C. M., & Domínguez-López, A. (2012). Oaxaca cheese: Flavour,

texture and their interaction in a Mexican traditional pasta filata type cheese. *CyTA-J. Food*, 10, 63–70.

- Villegas G. A. (2004). *Tecnología quesera*. Trillas. México, D.F. 398 p.
- Villegas G. A., & Cervantes, E. F. (2011) La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudio Sociales*, 19,146–164.
- Villegas, G. A. & De la Huerta, B.R. (2015). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales*, 23(45):213-236.
- Villegas G. A., & Torres, C. J. A. (2011). El Queso de Poro de Los Ríos, Tabasco, México. Su potencialidad para contribuir al desarrollo local vía activación del SIAL. En: *De la leche al queso. Queserías rurales en América Latina*. (Coord. Boucher F. y Brun. V). Editorial. Miguel Ángel Porrúa. D. F. México. Pp: 73-98.
- Villegas G. A., Santos, M. A., & Hernández, M. A. (2011). Caracterización del Queso Crema de Chiapas (aspectos socioeconómicos y tipicidad del producto). Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Texcoco, Estado de México.
- Vit P. (2013). Aceptación y perfil emocional de mieles genuinas y falsas de Apis mellifera y Melipona favosa. *Vit P y Roubik DW*. 1-10.
- Watts B.M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L.E., & Elias, L.G. (1989). Basic sensory methods for food evaluation. Ottawa, Ont., Canada: International Development Research Centre, 170 p.
- Williams A. A., & Arnold, G. M. (1985). A comparison of the aroma of six coffees characterised by conventional profiling, free-choice profiling and similarity scaling methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 36, 204–214.
- Williams A. A., & Langron, S. P. (1985). The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 35 (5): 558-568.
- Worch T., Lê S., & Punter P. (2010). How reliable are consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Journal of Food Quality and Preference*, 21(3), 309-318.
- Yescas C. 2009. Cheese of the Week: Queso de Bola de Ocosingo. Consulta (20/03/2016). En línea: <http://lactography.blogspot.mx/2009/11/cheese-of-week-queso-de-bola-de.html>.
- Yu Y.T., & Dean, A. (2001). The Contribution of Emotional Satisfaction to Consumer Loyalty, *International Journal of Service Industry Management*, 12 (3), 234-250.

CAPÍTULO 1. MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO PANELA

Olivia CatalánTapia, Arturo Hernández Montes, Armando Santos Moreno,
Abraham Villegas De Gante

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar emociones generadas en consumidores de queso Panela y aplicarlas en la evaluación afectiva de quesos genuinos y homólogos. Se determinó la magnitud de diferencia (d') entre pares de quesos, empleando pruebas triangulares con mediciones repetidas ($n=21$) y se obtuvieron sus perfiles descriptivos con el Perfil Flash. Para la identificación de las emociones y su cuantificación se emplearon ($n=100$) consumidores de queso en laboratorio. Se obtuvo la composición bromatológica de los quesos empleando el FoodScan™ y los perfiles de textura utilizando el analizador de textura TA-Xt2i. Las magnitudes de los valores d' indicaron que si existió grandes diferencias entre los pares de quesos, pero la mayor diferencia se encontró entre las marcas de quesos Chapingo vs Frankly ($d'=4.20$). El queso Panela Esmeralda fue descrito como un queso de apariencia blanca, cremoso, húmedo y mayor sabor salado. El queso Panela Volcanes se percibió con menor sabor salado, menos blancura, poco cremoso y menor apariencia húmeda. El queso de la marca Chapingo presentó un perfil de atributos intermedio y, por último, el queso Panela Frankly se caracterizó por ser más duro y poseer un bajo perfil descriptivo. Con relación a los perfiles de textura, el queso análogo Frankly presentó la menor masticabilidad y la mayor dureza y fracturabilidad. Las emociones mencionadas con mayor frecuencia, por los consumidores de queso Panela, fueron “calmado, bien, contento, tranquilo, estable y satisfecho”. Los quesos de las marcas Esmeralda y Volcanes tuvieron la misma aceptabilidad. Sin embargo, se diferenciaron debido a que las emociones “calmado” “tranquilo” y “satisfecho” fueron más intensas en el queso Esmeralda y menos intensa la emoción de “contento”.

Palabras clave: Queso Panela, Emociones, Perfil de textura, Perfil Flash, Aceptabilidad.

EMOTIONS MEASUREMENT IN CONSUMERS OF PANELA CHEESE

Olivia CatalánTapia, Arturo Hernández Montes, Armando Santos Moreno,
Abraham Villegas De Gante

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the emotions generated in Panela cheese's consumers and to apply them in the affective evaluation of genuine and homologous cheese brands. The difference magnitude (d') was determined among pairs of cheese brands, using triangular tests with repeated measures ($n=21$) and descriptive profiles were obtained with the Flash Profile. Cheese consumers were recruited ($n=100$) to identify and quantify the emotions in a sensory laboratory room. Cheese bromatological composition and cheese texture profiles were obtained using a FoodScan™ and a texture analyzer TA-Xt2i. The difference's magnitude (values d') indicated that a great difference existed among the pairs of cheese brands, but the greatest difference was found between the Chapingo vs Frankly brands ($d'=4.20$). The Esmeralda brand was described as a Panela cheese with a white appearance, creamy, moist and salty. The Volcanes brand was described as a cheese with lower intensities for the salty, white, creamy and moist attributes. The Chapingo cheese brand presented a profile of intermediate attributes and finally the Frankly Panela cheese was characterized by a greater hardness and a lower descriptive profile. With regard to the texture profiles, Frankly, the analogous cheese, was less chewy, and had a greater hardness and fracturability. The more frequently emotions mentioned by the consumers of Panela cheese were "calm, good, happy, quiet, steady and satisfied. The brands Volcanes and Esmeralda cheeses had the same acceptability. However, they were differentiated since the emotions "calm" and "satisfied" found out in the Esmeralda brand were greater than in the Volcanes brand, on the other hand "quiet" was less intense than in the Esmeralda brand.

Keywords: Panela cheese, Emotions, Texture profile, Flash profile, Acceptability.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación sensorial es una ciencia que permite la identificación de pequeñas diferencias entre productos con respecto a características sensoriales (Caleguer & Benassi, 2006). El análisis sensorial está basado en estudios de sensación, percepción y reacción del consumidor sobre las características de los productos, lo que incluye la identificación de los estímulos, la producción de emociones en las personas y la aceptación o el rechazo hacia un alimento. Son muchos los estudios que dan a conocer los últimos avances sobre las bases científicas del análisis sensorial (percepción, métodos sensoriales y estadísticos), algunos temas son relacionados con la salud, los aspectos éticos, la calidad percibida por los alimentos orgánicos o el estudio de las emociones vinculadas a los alimentos.

Muchos autores han puesto de manifiesto que el uso de la medición hedónica por sí sola es limitado en la medición de la experiencia afectiva del consumidor (Desmet & Schifferstein, 2008; King & Meilseman, 2010; Koster, 2009). Por consiguiente, se abre paso a la investigación emocional en consumidores, que si bien es un área relativamente nueva, dentro de la ciencia sensorial ha ganado impulso en este campo (King *et al.*, 2010).

Meyer (2004) define la emoción como una experiencia psicofisiológica compleja de un estado de la mente que a menudo es considerada como un sentimiento o un estado mental formado espontáneamente. También se entiende por emoción una experiencia multidimensional con al menos tres sistemas de respuesta: cognitivo/subjetivo; conductual/expresivo y fisiológico/adaptativo (Edwards *et al.*, 2013).

Diversos estudios han demostrado que las emociones son un factor clave que influye en las decisiones de selección de alimentos (Desmet & Schifferstein, 2008; Edwards *et al.*, 2013). Esto proporciona una ventaja decisiva y competitiva en el mercado, ya que contribuyen para diferenciar a los productos (Ng *et al.*, 2013). La metodología de medición de emociones se ha desarrollado significativamente, como muestran King y Meiselman (2010), quienes propusieron un método para medir las emociones de los consumidores llamado EsSense Profile©. Los términos utilizados en esta técnica fueron validados en base a criterios tales como la frecuencia de uso y comentarios de los consumidores para garantizar que se podrían aplicar en otros productos. En varios estudios se ha empleado EsSense Profile©, por ejemplo: Cardello *et al.* (2012), Gutjar *et al.* (2015), Manzocco *et al.* (2013), Piqueras-Fiszman & Jaeger (2014) y Vit (2013).

Por otro lado, los tipos de queso más importantes en México, por los grandes volúmenes de producción, son queso Fresco, Panela, Oaxaca y Chihuahua (Cervantes-Escoto *et al.*, 2008). El Queso Panela es suave y de color blanco, un poco dulce, sabor a leche, y toma la forma de la cesta en la que se auto-prensa (González-Córdova *et al.*, 2016). Es producido principalmente con leche pasteurizada de vaca (Jiménez-Guzmán *et al.*, 2009).

La caracterización de quesos a través de la medición de las emociones que producen en consumidores, podría contribuir a aumentar los atributos de tipicidad de los quesos genuinos y diferenciarlos de los quesos de imitación (*v.g.* quesos rellenos y análogos de queso) en los cuales no necesariamente se emplea leche fluida, sino otros ingredientes como leche en polvo, proteínas lácteas en polvo, almidones, grasa vegetal, sales, emulsificantes, estabilizantes y otros ingredientes, con los cuales han competido con los quesos genuinos, por sus menores costos de producción (Villegas & Cervantes, 2011).

El objetivo de esta investigación fue obtener un grupo de emociones generadas por consumidores de queso Panela y aplicarlas, adicionalmente, en la evaluación afectiva de quesos Panela genuinos y homólogos, cuyas magnitudes de diferencia y descriptores sensoriales fueron obtenidos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Quesos Panela

En este estudio se empleó queso Panela de cuatro marcas comerciales: Chapingo, Esmeralda, Volcanes y Frankly. La marca Chapingo es un queso Panela elaborado con leche de vaca en la Universidad Autónoma Chapingo, México y fue adquirido en la Unidad Tecnológica Lechera localizada en esta casa de estudios. Los quesos de las marcas Esmeralda (elaborado por Derivados de leche La Esmeralda, S.A. de C.V.) y Volcanes (elaborado por Comercializadora de Lácteos y derivados, S.A. de C.V.), de acuerdo con sus etiquetas comerciales y con la PROFECO (2007), también son elaborados con leche de vaca, y la marca Frankly (elaborado para Distribuidora Alimenticia de BC S.A. de C.V.) es un queso Panela de imitación. Estos tres últimos fueron adquiridos en una tienda de autoservicio.

2.2. Evaluación sensorial

2.2.1. Panelistas

En la prueba de magnitud de diferencia se reclutaron a 21 consumidores y los pares de queso comparados fueron: Esmeralda-Volcanes; Volcanes-Frankly; Chapingo-Frankly y Chapingo-Esmeralda. Para la prueba descriptiva de perfil flash (Dairou y Sieffermann 2002) se reclutaron 7 mujeres y 5 hombres (n=12), estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México, de edades entre los 18 y 26 años. Los panelistas para la prueba de aceptabilidad global, medición de frecuencias e intensidad de emociones (n=100) fueron consumidores de queso Panela, de la UACH, México, con una frecuencia de consumo de una vez a la semana. Las edades de los estudiantes y trabajadores

fluctuaron entre los 18 y 41 años, el grupo de consumidores estaba formado por 50 % de hombres y el 50 % mujeres.

2.2.2. Magnitud de diferencia

La magnitud de diferencia (d') entre pares de quesos (Esmeralda vs Volcanes; Volcanes vs Frankly; Chapingo vs Frankly y Chapingo vs Esmeralda) se determinó usando pruebas triangulares. Cada par de quesos fueron evaluados por 21 consumidores con cinco mediciones repetidas, obteniendo 105 juicios totales. Cada par de muestras se evaluó en sesiones de 40-50 minutos por día y se presentaron, a los panelistas, de forma aleatoria y balanceada las seis permutaciones (AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB). Cubos de queso (2x2x2 cm) fueron proporcionados a cada panelista, en charolas de unicel, codificadas con números aleatorios de tres dígitos. Vasos con agua estuvieron disponibles para que los panelistas enjuagaran su boca y se permitió un descanso de tres minutos, entre cada medición repetida. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial.

2.2.3. Perfil flash

La prueba se realizó en tres etapas, en la primera los panelistas se familiarizaron con las muestras y generaron una lista individual de atributos, que permitió describir a las muestras. En la segunda etapa se realizó un intercambio de información entre los participantes, para promover un consenso en la selección de los atributos y en la tercera etapa se realizó la evaluación final de los quesos, por triplicado; se empleó una escala ordinal de 1 a 4 (donde el cuatro se asignó a la muestra con la mayor intensidad del atributo). Se hicieron descansos de 15 minutos, entre repeticiones, para evitar la fatiga de los consumidores. Se emplearon seis horas en total, para realizar esta técnica descriptiva. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando una mesa redonda para discusión grupal y para la evaluación final se utilizaron cabinas individuales, con iluminación de día artificial.

2.2.4. Medición de frecuencia de emociones

Dos cubos (2x2x2 cm) de muestras de cada marca de queso fueron presentadas, monádicamente en orden aleatorio, a cada panelista, a los cuales, se les pidió que seleccionaran de la lista EsSence Profile© (39 emociones), propuesta por King y Meiselman (2010), todas aquellas emociones que mejor describieran cómo se sentían después de consumir el queso Panela. Las emociones cuyas frecuencias fueron iguales o mayores a 30 % se utilizaron posteriormente para medir la intensidad percibida por parte de los consumidores.

2.2.5. Prueba de aceptabilidad

Se presentaron muestras de quesos de forma balanceada, monádica y aleatoriamente a cada uno de los consumidores. La muestra consistieron de dos cubos de 2x2x2 cm, presentadas en charolas de unigel codificadas con números aleatorios de tres dígitos. A cada participante se le proporcionó un vaso con agua para enjuagarse la boca. Los quesos fueron evaluados para aceptación global utilizando una escala hedónica de 9 puntos, donde 1 = me disgusta extremadamente, 5= ni me disgusta ni me gusta y 9= me gusta extremadamente. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial

2.2.6. Medición de intensidad de emociones

A cada participante se le proporcionó de forma monádica, aleatoria y balanceada, una muestra de dos cubos, de cada uno de los cuatro quesos evaluados y se les proporcionó un vaso con agua para enjuagarse la boca entre muestras. Cada panelista evaluó las intensidades percibidas de las emociones, previamente seleccionadas, empleando una escala de 5 puntos: donde 1=Nada, 2=Poco, 3=Moderado, 4=Mucho y 5=Extremadamente. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial.

2.3. Pruebas fisicoquímicas

2.3.1. Análisis de composición, pH y actividad de agua

Se midió el pH de los quesos con un potenciómetro Pinnacle series M 555P (Schott Instruments, Alemania), calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4 y 7 (Sigma de México, México), las mediciones se realizaron a 22°C en el centro del queso. La actividad de agua (A_w) se determinó a 22 °C con un medidor de actividad acuosa Aqualab (Decagon, WA, E.U.). La grasa, humedad, proteína, sal y sólidos totales (ST) se determinaron con el analizador FoodScan™ Lab (FOSS Analytical AB, Suecia). Todas las mediciones se realizaron por triplicado. El analizador FoodScan™ Lab es un instrumento rápido, preciso y de fácil uso en la cuantificación de grasa, proteína, humedad y sal de productos lácteos. El analizador funciona con transmisión de infrarrojo cercano en la región de 850 a 1050 nm y su rendimiento cumple con las exigencias de la Asociación de Químicos Analíticos (Foss, 2016).

2.3.2. Análisis de perfil de Textura

Se utilizó un sacabocados metálico para obtener muestras cilíndricas del centro de cada queso. Las dimensiones de las muestras fueron de 10 mm de diámetro y 10 mm de altura. A cada cilindro de queso se le realizó un Análisis de Perfil de Textura (TPA) (Bourne, 2002), empleando el analizador de textura TA-Xt2i (Stable Micro Systems; Surrey, Reino Unido), con una celda de carga de cinco kilogramos. Las muestras se comprimieron uniaxialmente, utilizando un disco acrílico de 35 mm de diámetro (a/BE35). El tiempo de reposo entre compresiones fue de tres segundos y las velocidades de pre-ensayo, ensayo y post-ensayo del cabezal fueron de un mm s^{-1} . A cada muestra de queso se le realizaron tres repeticiones. La dureza, adhesividad, cohesividad, resorteo y masticabilidad de los quesos se obtuvieron a partir de las curvas de fuerza vs tiempo.

2.4. Análisis estadístico

2.4.1. Análisis de datos sensoriales

Magnitud de diferencia. Se condujo el análisis de la prueba de diferencia con mediciones repetidas de acuerdo al modelo beta binomial corregido (BBC) propuesto por Ennis y Bi (1998). El modelo BBC considera la variabilidad entre las muestras, así como la variabilidad entre los evaluadores, la cual es denominada sobre-dispersión (Anderson, 1998). El programa “Herramientas” del Instituto para la Percepción (IFP) versión 2012 fue empleado para obtener los valores gamma, la magnitud de diferencia (d') y la significancia y potencia de las pruebas ($\alpha=0.05$) (O'Mahony, 1995; Braun, 2004). Las unidades experimentales fueron dos cubos (2x2x2 cm) de queso por marca.

Perfil flash. Las unidades experimentales fueron dos cubos de queso por marca. Los atributos generados por cada panelista se analizaron bajo un diseño de bloques completos al azar, con la finalidad de seleccionar a los atributos que mostraran diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamientos. El análisis se realizó con el paquete estadístico SAS versión 9.4 (Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América). El Análisis Generalizado Procrusteno (AGP) fue empleado para analizar únicamente a los atributos significativos (Gower, 1975), utilizando el programa XLSTAT versión 2014 (Addinsoft, Estados Unidos de América). Se evaluó el índice de consenso (R_c), también se evaluó la correlación entre atributos y los productos para obtener el mapa de perfil descriptivo (Xiong *et al.*, 2008; Wu *et al.*, 2002).

Prueba de aceptabilidad e intensidad de emociones. Para estas pruebas se empleó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial (4x2), donde los factores fueron las marcas de los quesos y el género de los consumidores. Las unidades experimentales fueron piezas de queso de un kilogramo. Los datos obtenidos fueron analizados con el programa SAS versión 9.4 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América) y cuando el análisis de varianza mostró

evidencia para rechazar la hipótesis nula ($p \leq 0.05$), la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) fue empleada para las comparaciones de medias

2.4.2. Análisis de los datos fisicoquímicos y del perfil de textura

Para los datos fisicoquímicos de grasa, humedad, proteína, sal, sólidos totales, pH, A_w y variables de textura se empleó un diseño completamente al azar, cuando el análisis de varianza mostró una $p \leq 0.05$, se aplicó la prueba de diferencia mínima, para las comparaciones de medias. Las unidades experimentales fueron piezas de queso de un kilogramo por cada marca, se realizaron tres repeticiones, dando un total de 12 unidades experimentales. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS versión 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación sensorial

3.1.1. Magnitud de diferencia

El Cuadro 1 muestra que todos los pares de quesos evaluados presentaron diferencia significativa ($p < 0.0001$), los valores d' mostraron un rango de magnitudes de 3.19 a 4.20, lo que indica una gran diferencia en todos los pares. Braun *et al.* (2004) reportaron, en yogurt, magnitudes de diferencia de 1.54 a 1.66, empleado pruebas 2-AC y 2-AFC respetivamente.

Los pares de las marcas Esmeralda vs Volcanes y Chapingo vs Frankly mostraron la mayor sobre-dispersión (0.40 y 0.25) y los datos se ajustaron mejor con el modelo beta-binomial. Los pares Volcanes vs Frankly y Chapingo vs Esmeralda mostraron menor sobre-dispersión (0.01 y 0.009) y los datos se ajustaron mejor con el modelo binomial, sin embargo, se empleó el modelo BB corregido. En todos los casos la potencia fue de uno, lo cual indica una probabilidad del 100 % de encontrar diferencia entre los pares comparados.

Cuadro 1. Principales parámetros obtenidos de las comparaciones entre quesos.

	Comparaciones			
	Esmeralda vs Volcanes	Volcanes vs Frankly	Chapingo vs Frankly	Chapingo vs Esmeralda
d'	3.19	3.76	4.20	3.34
Significancia entre par de muestras	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
γ	0.40	0.01	0.25	0.009
Significancia BB vs Binomial	0.000023	1.0	0.014	1.0

Para todos los pares (1-beta)=1.

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

3.1.2. Perfil Flash

En la Figura 4, se muestran a los quesos y las variables consensuadas y en la Figura 5, se muestra los atributos generados por los panelistas para cada queso. Las dos primeras dimensiones del AGP fueron significativas ($p < 0.0001$) y explicaron el 92.28 % de la variabilidad total, este último valor es similar a lo reportado por Alvarado *et al.* (2010), Hernández-Cervantes *et al.* (2010) y por Dairou y Sieffermann (2002) quienes encontraron explicaciones de varianzas totales del 69 al 94.22 %, en las caracterizaciones sensoriales de quesos y jamones. El queso Panela de la marca Esmeralda fue descrito como un queso de color blanco y cremoso; el atributo distintivo del queso Panela Chapingo fue su apariencia húmeda y para el queso Panela marca Frankly fueron salado y dureza. La proporción de la varianza original explicada por el consenso de los descriptores fue del 58 % (R_c), similares a los reportados por Hernández-Cervantes *et al.* (2010) y Gamboa, Almaraz y Ramírez (2012) quienes reportaron $R_c = 55.3\%$ y $R_c = 59.1\%$ en los perfiles de queso fresco y queso tipo Manchego. Finalmente el AGP mostró un cuartil superior al 95 %.

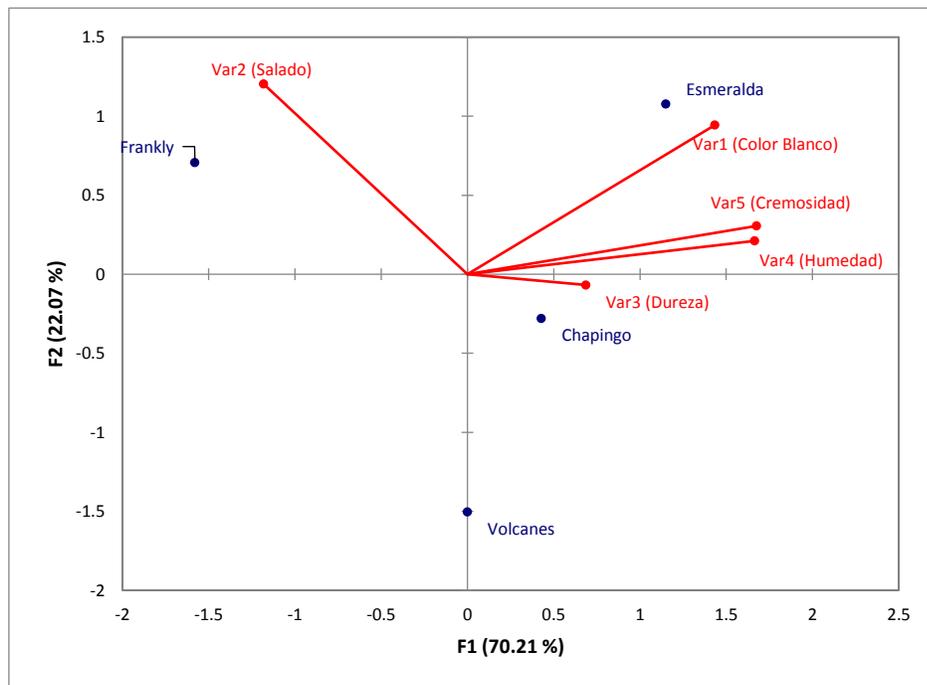


Figura 4. Gráfica de ubicación de quesos Panela y atributos consensuados en el perfil flash.

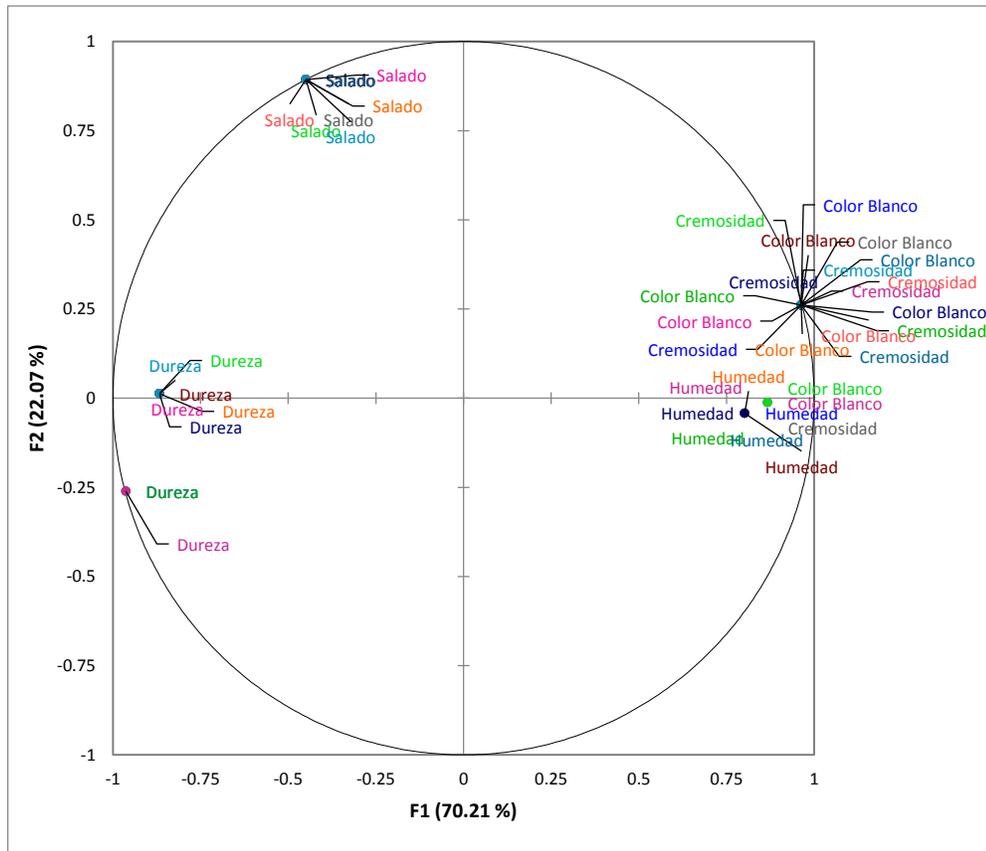


Figura 5. Gráfica de la ubicación de los atributos empleados para describir el queso Panela en el perfil flash.

3.1.3. Frecuencias de emociones

Las emociones que presentaron frecuencias ≥ 30 fueron: calmado, bien, tranquilo, contento, estable y satisfecho (Figura 6). Las emociones generadas en los consumidores, fueron positivas, en este sentido, Vit (2013) reportó que las emociones más frecuentes evocadas al consumir mieles genuinas venezolanas fueron en su mayoría positivas (cariñoso, divino, entusiasmado, feliz, tranquilo, estimulante, aventurero y energético). En otro estudio efectuado por Thomson *et al.* (2010), se encontraron que el sabor a chocolate negro era asociado con emociones positivas tales como: sociable, divertido, activo, enérgico, aventurero, tradicional, divertido, lujoso y masculino. La asociación entre los alimentos y aparición de emociones positivas, puede ser explicada por el hecho de que los alimentos ejercen una experiencia agradable en los consumidores (Edwards *et al.*, 2013; Gibson, 2006; Desmet & Schifferstein, 2008), pero la elección de los

alimentos obedece no solo a la satisfacción momentánea de una necesidad fisiológica; sino a pautas socioculturales que determinan las preferencias y el patrón de consumo de los alimentos (Macht, 2008; Porcherot *et al.*, 2010).

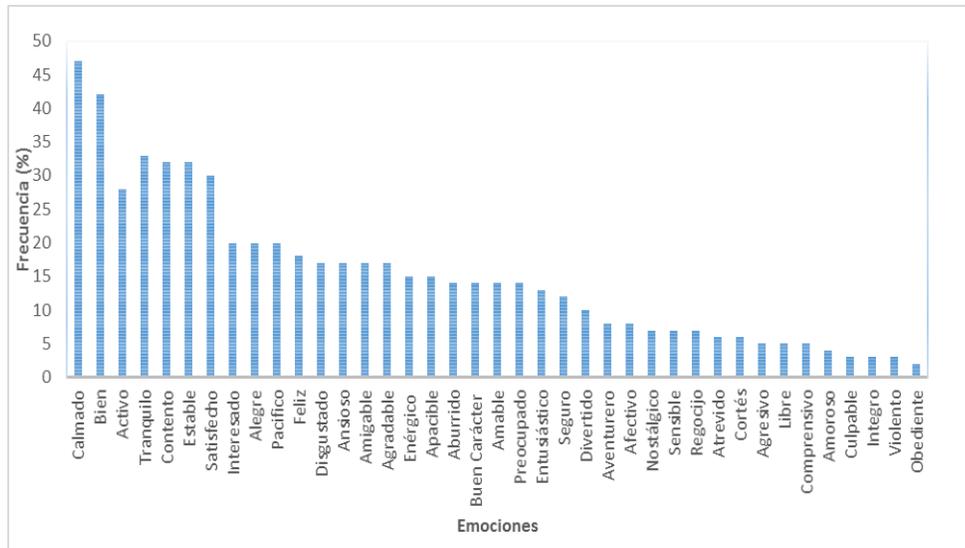


Figura 6. Frecuencia de emociones de consumidores de queso Panela en la UACH.

3.1.4. Prueba de aceptabilidad

El género no tuvo un efecto significativo en la aceptabilidad, sin embargo las marcas de quesos si mostraron diferencia en la aceptabilidad; las marcas de quesos Esmeralda y Volcanes presentaron, estadísticamente la misma aceptabilidad (Cuadro 2), probablemente se deba a la similaridad en textura y sabor de ambas marcas de queso. Drake y Gerard (1999) mencionaron que el sabor y la textura de los alimentos son factores de calidad que inciden directamente sobre su aceptación por el consumidor. King *et al.* (2007) reportaron un comportamiento similar en el estudio realizado con canelones, ensalada y pan.

Cuadro 2. Aceptabilidad para queso Panela por género de los consumidores.

Marca	Género	
	Masculino	Femenino
Chapingo	6.14 ^{bx}	6.14 ^{bx}
Esmeralda	6.64 ^{ax}	7.12 ^{ax}
Frankly	3.96 ^{cx}	3.41 ^{cx}
Volcanes	6.57 ^{ax}	7.07 ^{ax}

abc Diferencia de aceptabilidad entre marcas.

xy Diferencia de aceptabilidad por género.

3.1.5. Intensidades de emociones

Fredrickson (2001) indicó que el uso de las emociones permite diferenciar y aceptar productos en el mercado. Al respecto, en el presente trabajo las emociones “calmado, tranquilo, contento y satisfecho” permitieron diferenciar al queso de la marca Esmeralda de la marca Volcanes, los cuales presentaron la misma aceptabilidad (Cuadro 3). Las emociones “calmado”, “tranquilo” y “satisfecho” fueron percibidas con mayor intensidad en el queso de la marca Esmeralda y en el queso Volcanes la emoción “contento” fue la más intensa.

La diferenciación de los productos a través de las emociones coincide con el trabajo de Bhumiratana *et al.* (2014), los cuales evaluaron seis tipos de café; sin embargo, las aceptabilidades de los tipos de café fueron diferentes. La emoción “satisfecho” fue percibida con mayor intensidad por los hombres, que por las mujeres. Kring y Gordon (1998) y King *et al.* (2010) afirman que las mujeres tienden a expresar más emociones y con mayor intensidad, pero también expresan que los patrones pueden ser invertidos para algunos productos.

Por otro lado, es probable que la experiencia afectiva de los consumidores esté condicionada por otras variables que no fueron estudiadas en esta investigación tales como efectos del contexto (ubicación, eventos sociales, asociaciones culturales, etc.), la marca y empaque del alimento, y la edad de los consumidores (Köster, 2009; Ng *et al.*, 2013; Spinelli *et al.*, 2015).

Cuadro 3. Intensidad de emociones percibida por lo consumidores de queso Panela.

Marca	Emociones					
	Calmado	Bien	Tranquilo	Contento	Estable	Satisfecho
Chapingo	3.27 ^b	3.39 ^a	3.14 ^b	3.30 ^b	3.19 ^a	3.13 ^c
Esmeralda	3.78 ^a	3.50 ^a	3.50 ^a	3.34 ^b	3.33 ^a	3.70 ^a
Frankly	1.89 ^c	1.79 ^b	1.77 ^c	1.63 ^c	1.76 ^b	1.58 ^d
Volcanes	3.23 ^b	3.35 ^a	3.26 ^b	3.73 ^a	3.19 ^a	3.30 ^b

Valores con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales de acuerdo a DMS ($P \leq 0.05$).

3.2. Variables fisicoquímicas

3.2.1. Composición, pH y actividad de agua

La composición promedio de las cuatro marcas de queso se muestra en el Cuadro 4, todas las marcas mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las variables de respuesta. La marca Esmeralda fue el queso que presentó mayor contenido de grasa y sólidos totales y menor humedad, estos resultados son congruentes a lo mencionado por Konuklar *et al.* (2004), quienes señalaron que la disminución de grasa genera un incremento en los niveles de humedad, proteína y minerales en los quesos.

La marca del queso que presentó mayor humedad, pero menor contenido de grasa fue Frankly, esto posiblemente se deba que el contenido graso del queso análogo se reduce parcialmente mediante la incorporación de mayores cantidades de agua y la adición de los sustitutos de grasa (Lobato, Vernon & Hornelas 1998).

A pesar de las grandes diferencias de humedad en las marcas Chapingo, Esmeralda y Frankly, no existió diferencia significativa en la actividad acuosa de estos quesos. Por otro lado, el queso Volcanes mostró una menor actividad acuosa. Fox *et al.* (2000), explica que la actividad de agua de los quesos depende de la presencia de humedad, NaCl, ácido láctico, aminoácidos, pequeños péptidos y del fosfato de calcio, especialmente en quesos extra madurados. Pero en el caso del queso Panela, que es un queso fresco no madurado, su actividad de agua depende mayormente del contenido NaCl en su fase acuosa (Marcos, 1993).

Cuadro 4. Composición de los quesos de cada marca.

Marca	Grasa	Humedad	Proteína	Sal	ST	pH	Aw
	(%)						
Chapingo	17.53 ^d	61.26 ^b	18.14 ^b	1.33 ^c	38.75 ^c	6.73 ^a	0.992 ^a
Esmeralda	21.57 ^a	56.29 ^d	17.82 ^c	1.57 ^b	43.69 ^a	6.63 ^b	0.989 ^a
Frankly	18.33 ^c	64.47 ^a	5.06 ^d	1.75 ^a	35.52 ^d	6.00 ^c	0.989 ^a
Volcanes	19.67 ^b	58.24 ^c	19.03 ^a	1.08 ^d	41.75 ^b	6.73 ^a	0.978 ^b

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

La cantidad de proteína fue variable y la mayor cantidad la ostentó la marca Volcanes. Las diferencias en el contenido de NaCl se deben a las cantidades empleadas en cada empresa quesera, quienes establecen las especificaciones de los productos. Los pH de los quesos estuvieron en un rango de 6 a 6.7, lo cual coincide con el pH de 6.6 (25 °C) reportado por Chamorro y Losada (2002). De acuerdo a la norma NMX-F-742-COFOCALEC-2012, el queso Panela debe presentar como mínimo 18 % de proteína, 20 % de grasa butírica y una humedad máxima de 58 %.

Sin embargo, a pesar de que los quesos fueron de la misma variedad, presentaron diferencias significativas en su composición. Al respecto Harley (2009) indicó que la calidad de la leche, principalmente en la fabricación de queso, dependerá de las concentraciones de sus componentes como grasa, proteína, lactosa, minerales, caseína, ácidos grasos libres, sólidos totales y sólidos no grasos y aparentemente; la mayoría de las compañías de alimentos tienen como meta inmediata o mediata, el desarrollo de productos que den respuesta a la creciente demanda de los consumidores de productos lácteos (Clark, 1990). Lo mencionado ha llevado que diversos tipos de quesos hayan sido sujetos a modificaciones en su composición química y proceso de elaboración, con la finalidad de similar quesos elaborados con leche (Lobato *et al.*, 1998).

3.2.2. Perfil de Textura

El Cuadro 5 presenta los variables texturales de los quesos, las cuales mostraron diferencia significativa entre marcas de quesos. El queso Panela Frankly presentó la mayor dureza (11.74 N), la marca de queso Chapingo fue el más blando (3.29 N) y las marcas Volcanes y Esmeralda fueron de una dureza intermedia de 6.03 N, 4.15 N, respectivamente.

El queso con mayor adhesividad fue marca Esmeralda (0.056 N s), la menor adhesividad la presentó la marca Frankly (0.002 N s) y la marca Chapingo con una adhesividad intermedia de 0.020 N s. El mayor resorteo valor (0.90 y 0.88) lo ostentaron las marcas de los quesos Esmeralda y Volcanes y las marcas Chapingo y Frankly (0.82 y 0.78) mostraron el menor resorteo. La mayor masticabilidad la obtuvo la marca de queso Volcanes, la menor la marca Frankly, mientras que la marca Chapingo ostentó una masticabilidad intermedia.

Cuadro 5. Perfil de textura de las diferentes marcas de queso Panela.

Marca	Dureza (N)	Adhesividad (N s)	Cohesividad	Resorteo	Masticabilidad (N)
Chapingo	3.29 ^d	-0.020 ^c	0.72 ^a	0.82 ^{bc}	1.96 ^c
Esmeralda	4.15 ^c	-0.056 ^a	0.63 ^b	0.90 ^a	2.38 ^b
Frankly	11.74 ^a	-0.002 ^d	0.13 ^c	0.78 ^c	1.28 ^d
Volcanes	6.03 ^b	-0.033 ^b	0.66 ^b	0.88 ^{ab}	3.55 ^a

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

El queso Panela de la marca Volcanes mostró el mayor contenido de proteína y presentó la mayor masticabilidad, esta última explicada por la dureza, el mayor resorteo y una cohesividad intermedia del queso. Jaros *et al.* (2001) y Konuklar *et al.* (2004), mencionaron que el aumento de la fracción proteica está asociado con un incremento en la firmeza de quesos, reflejados en un elevado esfuerzo de ruptura. El contenido de proteína de la marca Frankly fue menor, pero mostró mayor dureza, similar a lo reportado por Kiziloz *et al.* (2009), quienes remplazaron

el 80 % de la caseína de quesos por almidón de maíz ceroso y κ-carragenina y obtuvieron quesos análogos con dureza de 13 N. Mounsey (2009) explica que la diferencia en la dureza de quesos análogos es debida a las interacciones de las gomas con las proteínas que permiten la estabilización de una red. La marca de queso Chapingo mostró el menor contenido de grasa, mayor humedad y la menor masticabilidad, debido principalmente a su baja dureza, a pesar de que mostró alta cohesividad y resorteo. La marca de queso Esmeralda mostró el mayor contenido de grasa, la menor humedad, un contenido de proteína intermedio y una masticabilidad intermedia, debida a una dureza y cohesividad intermedia, a pesar de mostrar el mayor resorteo. Bhaskaracharya y Shan (2001) y Küçüköner y Haque (2006), mencionan que la reducción de grasa láctea en quesos resulta en el aumento de la dureza, elasticidad, masticabilidad y cohesividad de los productos.

4. CONCLUSIONES

Todos los pares de quesos Panela fueron percibidos diferentes, sin embargo, la mayor diferencia se encontró entre las marcas de quesos Chapingo vs Frankly. El queso Panela Esmeralda fue descrito como un queso de apariencia blanca, cremoso, húmedo y mayor sabor salado. El queso Panela Volcanes se percibió con menor sabor salado, menos blancura, poco cremoso y menor apariencia húmeda. El queso de la marca Chapingo presentó un perfil de atributos intermedio y por último el queso Panela Frankly se caracterizó por ser más duro y poseer un bajo perfil descriptivo.

Todos los quesos presentaron una composición típica de queso Panela, a excepción del queso Panela Frankly que mostró una composición representativa de los quesos análogos. Con relación los perfiles de textura llama la atención el queso análogo Frankly, ya que presentó la menor masticabilidad y la mayor dureza y fracturabilidad. Las emociones mencionadas con mayor frecuencia, por los consumidores de queso Panela, fueron “calmado, bien, contento, tranquilo estable y satisfecho”. De las cuales “calmado, tranquilo y satisfecho”, fueron percibidas con mayor intensidad en el queso Esmeralda, lo cual permitió discriminar a las marcas Esmeralda y Volcanes, a pesar de haber presentado la misma aceptabilidad global.

5. LITERATURA CITADA

- Anderson D. A. (1998). Some models for overdispersed binomial data. *Journal of Statistics*, 30 (2), 125–148.
- Bi J., & Ennis, D. M. (1998). A Thurstonian variant of the betabinomial model for replicated difference tests. *Journal of Sensory Studies*, 13, 461–466.
- Bourne M.C. (2002). *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Segunda Edición. Academic Prentice. E. U. A. 427 p.
- Braun V., Rogeaux, M., Schneid, N., O'Mahony, M., & Rousseau, B. (2004). Corroborating the 2-AFC and 2-AC Thurstonian models using both a model system and sparkling water. *Food Quality and Preference*, 15, 501–507.
- Cardello A. V., Meiselman, H. L., Schutz, H. G., Craig, C., Given, Z., Leshner, L. L., et al. (2012). Measuring emotional responses to foods and food names using questionnaires. *Food Quality and Preference*, 24, 243–250.
- Cervantes E. F., A. Villegas de G. A., Cesín V. A., & Espinoza, O.A. (2008). *Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse*. 1st ed. Mundi Prensa México, México, Mexico
- Chamorro MC., & Losada, MM. (2002). *El análisis sensorial de los quesos*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 67-73.
- Dairou V., & Sieffermann J. M. (2002). A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826–834.
- Delarue J., & Sieffermann, J. M. (2004). Sensory mapping using flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15(4), 383–392.
- Desmet P. M. A., & Schifferstein, H. N. J. (2008). Emotional influences on food choice. Sensory, physiological and psychological pathways. *Appetite*, 50, 290–301.

- Edwards J., Hartwell, J. H., & Brown, L. (2013). The relationship between emotions, food consumption and meal acceptability when eating out of the home. *Food Quality and Preference*, 30, 22–32.
- Fredrickson BL. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56, 218-226.
- Gamboa A. JG., Almaraz, R. D., & Ramírez R. EJ. (2012). Physicochemical and sensory quality of Manchego cheese type during ripening. *UDO Agrícola* 12 (4), 929-938.
- Gibson E. (2006). Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiology & Behavior*, 89, 53-61.
- González C. A., Yescas, C., Ortiz-Estrada, AM., De la Rosa-Alcaraz, M., Hernández-Mendoza, A., & Vallejo-Cordoba, B. (2016). Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*, 99,1–13.
- Guo L., Van Hwkken, DL. Tomasula, PM., Tunick, M.H., & Hou, G. (2012). Effect of salt on microbiology and proteolysis of Queso Fresco cheese during storage. *Milchwissenschaft*, 67, 74-77.
- Gutjar S., Graaf, C., Kooijman, V., Wijk, R., Nys, A., Horst, G., & Jager, G. (2015). The role of emotions in food choice and liking. *Food Research International*, 75, 216-223.
- Hernández-Cervantes M., López-Velázquez, J., Gómez-Alvarado, T., Santiago-Cabrera, R., Ramón-Canul, LG., Delgado-Vidal, FK., Shain-Mercado, AJ., Huante-González, Y., & Ramírez-Rivera, E. (2010). Comparación de la descripción sensorial del queso fresco “cuajada” mediante el análisis descriptivo cuantitativo y el perfil flash. *Ciencia y Mar* 2010, XIV (42), 3-12.
- Jaros D., Petrag, J., Rohm, H., & Ulberth, F. (2001). Milk fat composition affects mechanical and rheological properties of processed cheese. *Applied Rheology*, 11,19–25.
- Jiménez-Guzmán J., Flores-Nájera, A., Cruz-Guerrero, A. E., & García-Garibay, M. (2009). Use of an exopolysaccharide-producing strain of *Streptococcus thermophilus* in the manufacture of Mexican Panela cheese. *Food Science and Technology*, 42, 1508–1512.
- King SC, Meiselman HL. & Carr BT. (2010). Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21, 1114-1116.
- King S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Quality and Preference*, 21(2), 168–177.
- King SC., Meiselman, HL. Hottenstein, AW, Work, TM. & Cronk, V. (2007). The effects of contextual variables on food acceptability: A confirmatory study. *Food Quality and Preference*, 18, 58–65.

- Kiziloz M.B., Cumhur, O. & Kilic, M. (2009). Development of the structure of an imitation cheese with low protein content. *Food Hydrocolloids*, 23(6), 1596–1601.
- Konuklar G., Ingletta, G.E., Warnerb, K., & Carriere, C.J. (2004). Use of a b-glucan hydrocolloidal suspension in the manufacture of low-fat Cheddar cheeses: textural properties by instrumental methods and sensory panels. *Food Hydrocolloids*, 18 (5), 35-45.
- Koster E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice. A psychological perspective. *Food Quality and Preference*, 20, 70–82.
- Kring A. M., & Gordon, A. H. (1998). Sex differences in emotion: Expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 686–703.
- Küçüköner E., & Haque, Z.U. (2006). Physicochemical properties of low-fat and full-fat Cheddar cheeses. *International Journal of Dairy Technology*, 59(3), 166-170.
- Kunert J., & Meyners, M. (1999). On the triangle test with replications. *Food Quality and Preference*, 10, 477- 482.
- Lebecque A., Laguet A., Davaux MF, & Dufour E. (2001). Delineation of the texture of saler's cheese by sensory analysis and physical methods. *Lait*. 81, 609-623.
- Lobato-Calleros C.; Vernon, C.J. & Hornelas, U.Y. (1998). Microstructure and texture of cheese analogs composed of different fat types. *Journal of Texture Studies* 29, 569-586.
- Lowe M. R., Bocarsly, M. E., & Parigi, A. D. (2008). Human eating motivation in times of plenty: biological, environmental and psychosocial influences. In R. B. S. Harris, & R. D. Mattes (Eds.), *Appetite and food intake: Behavioral and physiological considerations*. London: Taylor & Frances
- Manzocco L., Rumignani, A., & Lagazio, C. (2013). Emotional response to fruit salads with different visual quality. *Food Quality and Preference*, 28, 17–22.
- Meyers D.G. (2004). *Emotions in psychology*. New York: Worth Publishers.
- Mounsey J.S. (2009). Effect of wheat starch on imitation cheese texture. *Journal of Food Technology*, 7(2), 30-33.
- Ng M., Chaya, C., & Hort, J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28, 193–205.
- NMX-F-742-COFOCALEC-2012. Sistema Producto Leche-Alimentos-Lácteos-Queso Panela-Denominación, especificaciones y métodos de prueba. En línea: <http://www.cofocalec.org.mx>.

- Piqueras-Fiszman B., & Jaeger, S. R. (2014). The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses. *Food Quality and Preference*, 32, 277–288.
- Tunick Mh. Van Hekken, D., Call, J., Molina-Corral, FJ. & Gardea, AA. (2007). Queso Chihuahua: effects of seasonality of cheesemilk on rheology. *International Journal of Dairy Technology*. 60, 13-21.
- Villegas A., & Cervantes, E. F. (2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudios sociales*, 19(38), 147-164.
- Vit P. (2013). Aceptación y perfil emocional de mieles genuinas y falsas de *Apis mellifera* y *Melipona favosa*. *Vit P y Roubik DW*. 1-10 pp.
- Worch T., S. Lê & P. Punter. (2010). How reliable are consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Journal of Food Quality and Preference*, 21(3), 309-318.
- Wu W., Guo Q., Jong S., & Massart L. (2002). Randomisation test for the number o dimensions of the group average space in generalized procrustes analysis. *Journal of Food Quality and Preference*, 13(3), 191-200.
- Xiong R., Blot, K., Meullenet, F., & Dessirier, M. (2008). Permutation test for generalized procrustes analysis. *Journal of Food Quality and Preference*, 19(2), 146-155.

CAPÍTULO 2. MEDICIÓN DE EMOCIONES EN CONSUMIDORES DE QUESO ADOBERA DE SIERRA AMULA, JALISCO

Olivia CatalánTapia, Arturo Hernández Montes, Armando Santos Moreno,
Abraham Villegas De Gante

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo obtener un grupo de emociones generadas por consumidores de queso Adobera y aplicarlas en la evaluación afectiva de quesos Adoberas genuinos y homólogos. Se determinó la magnitud de diferencia (d') entre pares de quesos, empleando pruebas triangulares con mediciones repetidas ($n=21$) y se obtuvieron sus perfiles descriptivos con el Perfil Flash. Para la identificación de las emociones y su cuantificación se emplearon ($n=100$) consumidores de queso en locaciones centrales y en laboratorio. Se obtuvo la composición bromatológica de los quesos empleando el FoodScan™ y los perfiles de textura utilizando el analizador de textura TA-Xt2i. En el par de quesos de las marcas Soyatlán vs Lupita se encontró una magnitud de diferencia (d') de 3.02. El Perfil flash mostró que el queso Danielita fue el más ácido, el queso Lupita fue el más friable y el queso de la marca Soyatlán fue referido como el queso más amarillo. En cuanto a los perfiles de textura, la marca Soyatlán presentó la mayor masticabilidad y los quesos Adrianita y Lupita la menor. Las emociones generadas por consumidores de la UACH, fueron: bien, contento, activo, calmado, tranquilo y satisfecho. De las cuales “calmado y tranquilo” fueron percibidas con mayor intensidad, lo cual permitió discriminar a las marcas Soyatlán y Lupita, a pesar de haber presentado la misma aceptabilidad. En Tlaquepaque los consumidores señalaron con mayor frecuencia las emociones “contento, bien, calmado, nostálgico, complacido e interesado”; todas las emociones fueron percibidas con mayor intensidad con el queso Lupita, lo cual permitió diferenciar a las marcas Lupita y Danielita, no obstante haber mostrado la misma aceptabilidad global.

Palabras clave: Queso Adobera, Emociones, Perfil de Textura, Perfil Flash, Aceptabilidad.

EMOTIONS MEASUREMENT IN CONSUMERS OF ADOBERA CHEESE OF SIERRA AMULA, JALISCO.

Olivia Catalán Tapia, Arturo Hernández Montes, Armando Santos Moreno,
Abraham Villegas De Gante

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the emotions generated in Adobera cheese's consumers and to apply them in the affective evaluation of genuine and homologous cheese brands. The difference magnitude (d') was determined among pairs of cheese brands, using triangular tests with repeated measures ($n=21$) and descriptive profiles were obtained with the Flash Profile. Cheese consumers were recruited ($n=100$) to identify and quantify the emotions at central locations and in a sensory laboratory room. Cheese bromatological composition and cheese texture profiles were obtained using a FoodScan™ and a texture analyzer TA-Xt2i. A difference's magnitude (value d') of 3.02 was found out in the Soyatlán vs Lupita brands pair. The Danielita brand was described as the most acid Adobera cheese; Lupita brand presented the greatest fracturability and Soyatlán brand showed the greatest yellow appearance. With regard to the texture profiles, the Soyatlán brand presented greater chewiness than Lupita and Adrianita brands. The emotions generated in Chapingo's Adobera cheese consumers were "good, happy, active, calm, quiet and satisfied"; "calm and quiet" emotions were perceived more intense with Soyatlán brand, despite of having the same acceptability. At Tlaquepaque site, the emotions mentioned more frequently by the consumers were "happy, good, calm, nostalgic, pleased and interested". Lupita brand provoked greater emotions intensities than Danielita brand, allowing differentiation between Lupita and Danielita brands, despite of showing the same overall acceptability.

Keywords: Adobera chese, Emotions, Texture profile, Flash profile, Acceptability.

1. INTRODUCCIÓN

En México son reconocidas 40 variedades diferentes de queso, la mayoría elaborados a nivel artesanal, los cuales se comercializan en un ámbito regional (Villegas & Cervantes, 2011). De acuerdo con Cervantes *et al.* (2008) la mayoría de las variedades de queso se elaboran con leche bronca, o cruda, por industrias pequeñas o medianas, empleando métodos artesanales, rústicos y carentes casi siempre de control de calidad.

Bertozzi (1998) y Trichopoulou *et al.* (2007) mencionaron que un producto típico está ligado espacialmente a un territorio y culturalmente a costumbres o modos, con antigüedad, en este sentido los quesos mexicano genuinos pueden considerarse como productos típicos, pues cumplen con las características antes mencionadas y además poseen características cualitativas particulares (impartidas por la materia prima, el proceso de hechura y el entorno físico y cultural) que los diferencian de otros productos homólogos, por ejemplo los quesos Cotija Región de Origen, el Poro de Tabasco, el Crema de Chiapas, el Chihuahua Menonita, el Bola de Ocosingo, Chiapas y el Adobera de Soyatlán del Oro, Jalisco.

El Queso Adobera de la Región Sierra Amula es un alimento producido por micro y medianas empresas, las cuales se encuentran ubicadas en la localidad de Soyatlán del Oro, en el municipio de Atengo (Sánchez, 2012), la producción de queso en este lugar está delimitada a una superficie muy pequeña, pero con gran tradición quesera. El queso es ligeramente añejado, de pasta blanda, acidificado y prensado (Cervantes *et al.*, 2008). Las características específicas de este producto tradicional se deben principalmente a las materias primas, la zona de producción, las condiciones ambientales y la forma tradicional de fabricación (Ercolini *et al.*, 2003).

Los quesos mexicanos tradicionales forman parte de la riqueza gastronómica de nuestro país, además que contribuyen a la economía y cultura rural (Pomeón & Cervantes, 2008), por tal motivo la medición de las emociones en consumidores, podría contribuir a aumentar los atributos de tipicidad de los quesos auténticos y diferenciarlos de los quesos de imitación (*v.g.* quesos rellenos y análogos de queso), ya que a pesar de las cualidades que presentan estos quesos mexicanos, existen muchas desventajas al compararlos con sus homólogos, por ejemplo el precio, la abundancia, la disponibilidad y la percepción de inocuidad.

La investigación de emociones en consumidores ha tenido aceptación y aplicación en la ciencia sensorial (King *et al.*, 2010). La emoción se define como una experiencia psicofisiológica compleja, de un estado de la mente, que a menudo es considerada como un sentimiento o un estado mental formado espontáneamente (Meyer, 2004). King y Meiselman (2010), propusieron un método para medir las emociones de los consumidores llamado EsSense Profile©, los términos utilizados en esta técnica fueron validados con base en criterios tales como, frecuencia de uso y comentarios de los consumidores, para garantizar su aplicación en otros productos. En varios estudios se ha empleado el método EsSense Profile© (Cardello *et al.*, 2012; Gutjar, *et al.*, 2015; Manzocco *et al.*, 2013; Piqueras-Fiszman & Jaeger, 2014; Vit, 2013) para la medición de emociones en consumidores.

Dado que no se han reportado estudios sobre la experiencia afectiva de los consumidores de queso empleando a las emociones, esta investigación tuvo como objetivo identificar un grupo de emociones generadas por consumidores de queso Adobera e incluirlas en la evaluación afectiva de quesos Adobera genuinos y homólogos, cuyas magnitudes de diferencia y descriptores sensoriales fueron identificados, de tal forma que las emociones generadas contribuyan a revalorizar y ampliar las cualidades de tipicidad de este queso, para difundir su consumo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Quesos Adobera

Se emplearon cuatro marcas diferentes de quesos Adobera tipo quesadilla: “Lupita”, “Soyatlán”, “Adrianita” y “Danielita”, todos los quesos se obtuvieron el 17 de octubre del 2015. Las dos primeras marcas de quesos, elaborados con leche cruda, fueron adquiridas en queserías de Soyatlán, Jalisco (quesos auténticos). Las últimas dos marcas de quesos fueron homólogos, uno originario de los Altos, Jalisco y el otro de Michoacán, los cuales fueron adquiridos en un establecimiento del mercado municipal de Tlaquepaque, Jal., por su precio bajo (\$60-65/ kg) se supuso eran imitaciones de queso Adobera. Los quesos fueron conservados a 10°C y transportados a los sitios de evaluación en un contenedor térmico.

2.2. Evaluación sensorial

2.2.1. Panelistas

En la prueba de magnitud de diferencia se reclutaron a 21 consumidores de quesos, con una frecuencia de consumo dos veces a la semana. Para la prueba descriptiva del perfil flash se reclutaron a nueve estudiantes (5 mujeres, 4 hombres), cuyas edades fluctuaron de los 18 a los 26 años. En las pruebas de aceptabilidad global, medición de frecuencias e intensidad de emociones se emplearon 100 consumidores de queso Adobera en cada sitio. Los sitios fueron la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Estado de México y Tlaquepaque, Jalisco. Las edades de los consumidores en la UACH fluctuaron de los 18 a los 41 años y las edades de los consumidores en Tlaquepaque oscilaron de los 18 a los 70 años. En ambos sitios los consumidores se formaron con el 50 % de hombres y el 50 % de mujeres.

2.2.2. Magnitud de diferencia

Únicamente se cuantificó la magnitud de diferencia para el par Soyatlán vs Lupita, no se realizaron comparaciones entre los quesos genuinos y sus homólogos ya que se percibían diferencias muy obvias. La magnitud de diferencia (d') se determinó usando pruebas triangulares con mediciones repetidas. Cada panelista realizó cinco mediciones repetidas, para obtener un total de 105 juicios. Las permutaciones (AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB) de cada par de muestras, fueron presentadas monádicamente y de forma balanceada, se evaluaron aleatoriamente en una sesión de 50 minutos. Dos cubos de quesos (2x2x2 cm) fueron proporcionados a cada participante, en charolas de unicel, codificadas con números aleatorios de tres dígitos. Vasos con agua estuvieron disponibles para que los panelistas enjuagaran su boca y se permitió un descanso de tres minutos, entre cada medición repetida. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial.

2.2.3. Perfil flash

Se empleó la técnica del perfil flash descrita por Dairou y Sieffermann (2002), en una primera etapa los panelistas se familiarizaron con las muestras y generaron una lista individual de atributos, que permitió discriminar a las muestras. En la segunda etapa se realizó un intercambio de información entre los participantes, para promover un consenso en la selección de los atributos. Finalmente, en la tercera etapa se realizó la evaluación final de los quesos, por triplicado, se empleó una escala ordinal de 1 a 4 (donde el cuatro se asignó a la muestra con la mayor intensidad del atributo). Se hicieron descansos de 15 minutos, entre repeticiones, para evitar la fatiga de los consumidores. Se emplearon seis horas en total, para realizar esta técnica descriptiva. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando una mesa redonda para discusión grupal y para la evaluación final se utilizaron cabinas individuales, con iluminación de día artificial.

2.2.4. Medición de frecuencia de emociones

La medición se realizó en cada uno de los dos sitios, para lo cual se presentaron monádicamente y en orden aleatorio dos cubos (2x2x2 cm) de muestras a cada panelista, a los cuales, se le pidió que seleccionaran de la lista EsSence Profile© (39 emociones), propuesta por King y Meiselman (2010), todas aquellas emociones que mejor describieran cómo se sentían después de consumir el queso Adobera. Las emociones cuyas frecuencias fueron iguales o mayores a 30 % se utilizaron posteriormente para medir la intensidad percibida por parte de los consumidores.

2.2.5. Prueba de aceptabilidad

Muestras de los cuatro quesos se presentaron aleatoriamente y de forma balanceada a cada uno de los consumidores. Las muestras consistieron de dos cubos de 2x2x2 cm, presentadas en charolas de unigel codificadas con números aleatorios de tres dígitos. A cada participante se le proporcionó un vaso con agua para enjuagarse la boca. Los quesos fueron evaluados para aceptación global utilizando una escala hedónica de 9 puntos, donde 1=me disgusta extremadamente, 5 = ni me disgusta ni me gusta y 9 = me gusta extremadamente. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial

2.2.6. Medición de intensidad de emociones

A cada participante se les proporcionó de forma monádica, aleatoria y balanceada, dos cubos de queso, de cada una de las marcas evaluadas y a los participantes se les proporcionó un vaso con agua, para enjuagarse la boca entre muestras. Cada panelista evaluó las intensidades percibidas, de las emociones previamente seleccionadas, empleando una escala de 5 puntos: donde 1 = Nada, 2 = Poco, 3 = Moderado, 4 = Mucho y 5 = Extremadamente. La prueba se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UACH, empleando cabinas individuales con iluminación de día artificial.

2.3. Pruebas fisicoquímicas

2.3.1. Análisis de composición y pH

Se midió el pH en el centro de los quesos Adobera con un potenciómetro Pinnacle series M 555P (Schott Instruments, Alemania), calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4 y 7 (Sigma de México, México), las mediciones se realizaron a 22°C. Empleando el analizador FoodScan™ Lab (FOSS Analytical AB, Suecia) se determinaron los contenidos de grasa, humedad, proteína, sal y sólidos totales (ST). Todas las mediciones se realizaron por triplicado. El analizador FoodScan™ Lab es un instrumento rápido, preciso y de fácil uso en la cuantificación de grasa, proteína, humedad y sal de productos lácteos. El analizador funciona con transmisión de infrarrojo cercano en la región de 850 a 1050 nm y su rendimiento cumple con las exigencias de la Asociación de Químicos Analíticos (Foss, 2016).

2.3.2. Análisis de Perfil de Textura

Se utilizó un sacabocados metálico para obtener muestras cilíndricas del centro de cada queso. Las dimensiones de las muestras fueron de 10 mm de diámetro y 10 mm de altura. A cada cilindro de queso se le realizó un Análisis de Perfil de Textura (TPA) (Bourne, 2002), empleando el analizador de textura TA-Xt2i (Stable Micro Systems; Surrey, Reino Unido), con una celda de carga de cinco kilogramos. Las muestras se comprimieron uniaxialmente, utilizando un disco acrílico de 35 mm de diámetro (a/BE35). El tiempo de reposo entre compresiones fue de tres segundos y las velocidades de pre-ensayo, ensayo y post-ensayo del cabezal fueron de un mm s⁻¹. A cada muestra de queso se le realizaron tres repeticiones. La dureza, adhesividad, cohesividad, resorteo y masticabilidad de los quesos se obtuvieron a partir de las curvas de fuerza vs tiempo.

2.4. Análisis estadístico

2.4.1. Análisis de datos sensoriales

Magnitud de diferencia. Se condujo el análisis de la prueba de diferencia con mediciones repetidas de acuerdo al modelo beta binomial corregido (BBC) propuesto por Ennis y Bi (1998). El modelo BBC considera la variabilidad entre las muestras, así como la variabilidad entre los evaluadores, la cual es denominada sobre-dispersión (Anderson, 1998). El programa “Herramientas” del Instituto para la Percepción (IFP) versión 2012 fue empleado para obtener los valores gamma, la magnitud de diferencia (d') y la significancia y potencia de las pruebas ($\alpha=0.05$) (O'Mahony, 1995; Braun, 2004). Las unidades experimentales fueron dos cubos de queso por marca.

Perfil flash. Las unidades experimentales fueron dos cubos ($2 \times 2 \times 2$) de queso por marca. Los atributos generados por cada panelista se analizaron bajo un diseño de bloques completos al azar, con la finalidad de seleccionar a los atributos que mostraran diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamientos. El análisis se realizó con el paquete estadístico SAS versión 9.4 (Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América). El Análisis Generalizado Procrusteno (AGP) fue empleado para analizar únicamente a los atributos significativos (Gower, 1975), utilizando el programa XLSTAT versión 2014 (Addinsoft, Estados Unidos de América). Se evaluó el índice de consenso (R_c), también se evaluó la correlación entre atributos y los productos para obtener el mapa de perfil descriptivo. (Wu *et al.*, 2002; Xiong *et al.*, 2008).

Pruebas de aceptabilidad e intensidad de emociones. Para estas pruebas se empleó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial (4×2), donde los factores fueron las marcas de los quesos y el género de los consumidores. Las unidades experimentales fueron piezas de queso de un kilogramo. Los datos obtenidos fueron analizados con el programa SAS versión 9.4 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América) y cuando el análisis de varianza mostró

evidencia para rechazar la hipótesis nula ($p \leq 0.05$), la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) fue empleada para las comparaciones de medias.

2.4.2. Análisis de los datos fisicoquímicos y del perfil de textura

Para las variables fisicoquímicas y del perfil de textura se empleó un diseño completamente al azar y cuando el análisis de varianza mostró una $p \leq 0.05$, se aplicó la prueba de diferencia mínima significativa, para las comparaciones de medias. Las unidades experimentales fueron piezas de queso de un kilogramo, con tres repeticiones por marca, dando un total de 12 unidades experimentales. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS versión 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, Estados Unidos de América).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación sensorial

3.1.1. Magnitud de diferencia

Los panelistas discriminaron significativamente ($p < 0.0001$) al par de quesos Adobera Soyatlán-Lupita, la magnitud de diferencia para este par fue de 3.02 (d'), lo que revela una gran diferencia al comparar estas marcas. El par mostró una sobre-dispersión (γ) de 0.06 y aunque los datos se ajustaron mejor al modelo binomial, se empleó el modelo beta binomial corregido. La potencia de la prueba fue de uno, lo cual indicó una probabilidad del 100 % de encontrar una diferencia entre los quesos comparados.

3.1.2. Perfil Flash

La Figura 7 muestra la ubicación de los quesos y las variables consensuadas obtenidas del AGP y la Figura 8, presenta los atributos generados por los panelistas para cada queso. Las dos primeras dimensiones obtenidas del análisis de componentes principales, dentro del AGP, fueron significativas ($p < 0.0001$) y explicaron el 81.99 %, de la variabilidad total de los datos, este último valor es superior al reportado por Gamboa *et al.* (2012) de 72.69 % en la evaluación de quesos Manchego; y similar al obtenido por Hirts *et al.* (1994) quienes reportaron una explicación del 82 % con los dos primeros componentes, en la caracterización de quesos frescos.

Los atributos que caracterizaron al queso Adrianita fueron aroma a fermentación láctica y sabor salado, la marca Danielita se caracterizó por su acidez, Lupita por su desmoronabilidad y finalmente la marca Soyatlán por su color amarillo. Los atributos obtenidos en esta investigación fueron similares a los reportados por

Sánchez (2012) quien empleó el Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) en quesos Adobera y encontró atributos distintivos tales como: aroma a ácido propiónico, a leche fermentada, a establo, color amarillo, untuosidad, cohesividad, granulosis, sabor salado, sabor ácido y grasosidad. El QDA proporcionó mayor número de atributos, debido a que esta metodología, se considera como el ideal en las técnicas descriptivas, ya que proporciona una descripción completa y detallada de las propiedades sensoriales del producto en estudio (Dairou & Sieffermann, 2002).

La proporción de la varianza original explicada por el consenso de los descriptores en el GPA fue del 53.84 % (Rc). Este valor fue cercano a lo reportado por Gamboa *et al.* (2012) de 59.1 %, en los Perfiles Flash de queso tipo Manchego, pero inferior al reportado por Gallerani *et al.* (2000) y por Wu *et al.* (2002) que fueron de 63 y 77.7 % en la descripción de queso Ricotta y en yogurt respectivamente.

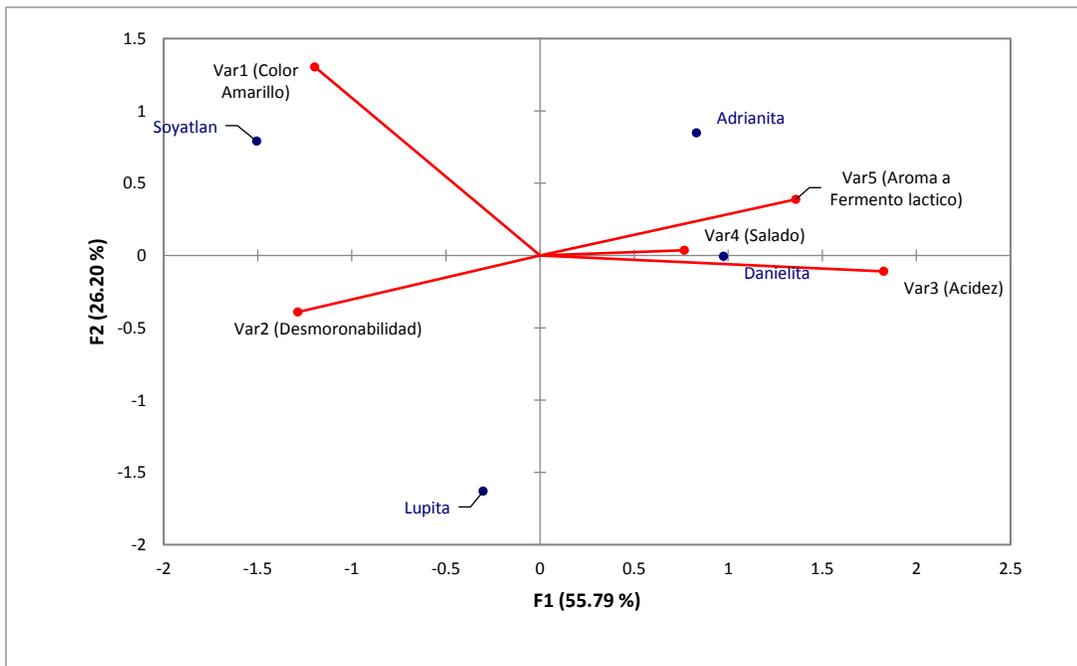


Figura 7. Gráfica de ubicación de quesos Adobera y atributos consensuados en el perfil flash.

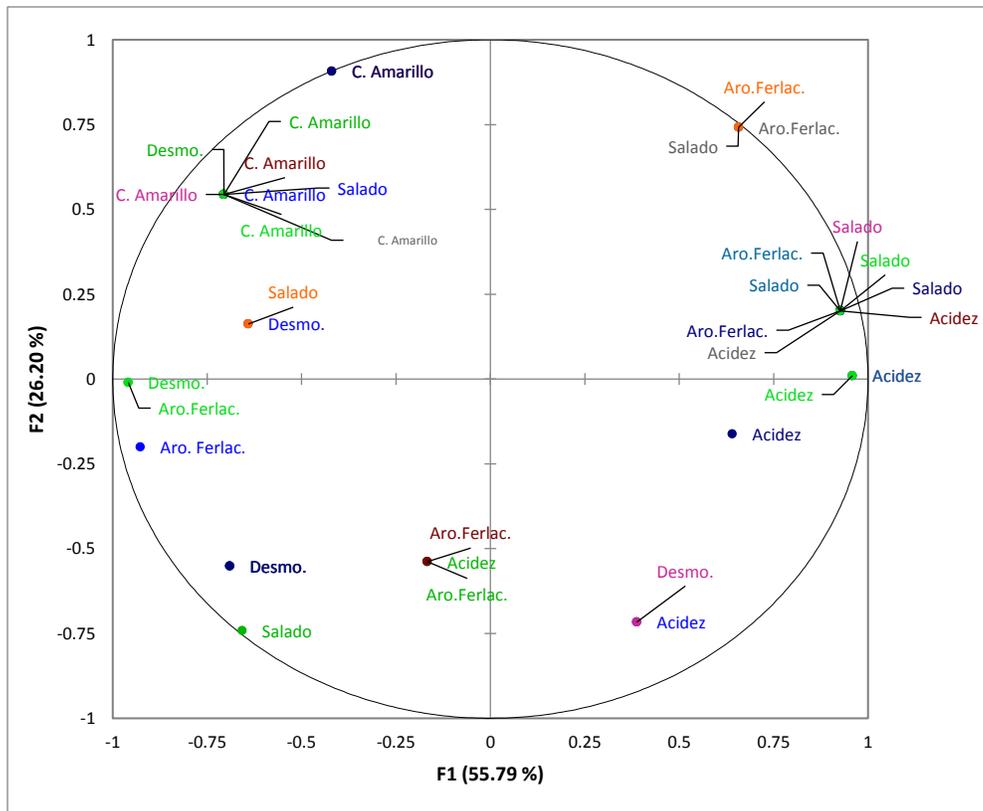


Figura 8. Gráfica de la ubicación de los atributos empleados para describir el queso Adobera en el perfil flash.

3.1.3. Frecuencias de emociones

Las emociones más frecuentes generadas en los consumidores tanto de la UACH, Estado de México, como de Tlaquepaque, Jalisco fueron positivas. Las emociones empleadas por los consumidores, en Chapingo, con frecuencias ≥ 30 fueron: bien, contento, activo, calmado, tranquilo y satisfecho. Para Tlaquepaque las emociones “contento, bien, calmado, nostálgico, complacido e interesado” presentaron frecuencias ≥ 30 (Figura 9). Bhumiratana *et al.* (2014) reportaron en consumidores de café emociones tales como: irritación, equilibrio, comodidad, disgusto, culpable, Feliz, pacífico, satisfacción, calma y curiosidad. Vit (2013) obtuvo un perfil emocional para mieles venezolanas que incluían emociones positivas (cariñoso, divino, entusiasmado, feliz, tranquilo, estimulante, aventurero, energético) y negativas (agresivo, asqueado y aburrido), por otro lado Ferrarini *et al.* (2010) describieron en consumidores de vino el uso de emociones

tales como “divertida, feliz, alegre, curiosa, agradable y apasionada”. Rocha *et al.* (2014), encontraron en una nueva bebida nutracéutica a base de vino que las emociones positivas más empleadas fueron: neutral, natural, calma, silencio, satisfacción, interés, bueno y libre. Con menor frecuencia emociones negativas, tales como: culpable, triste, enojado, preocupado y agresivo, estos autores reportaron que no hubo diferencia en el género.

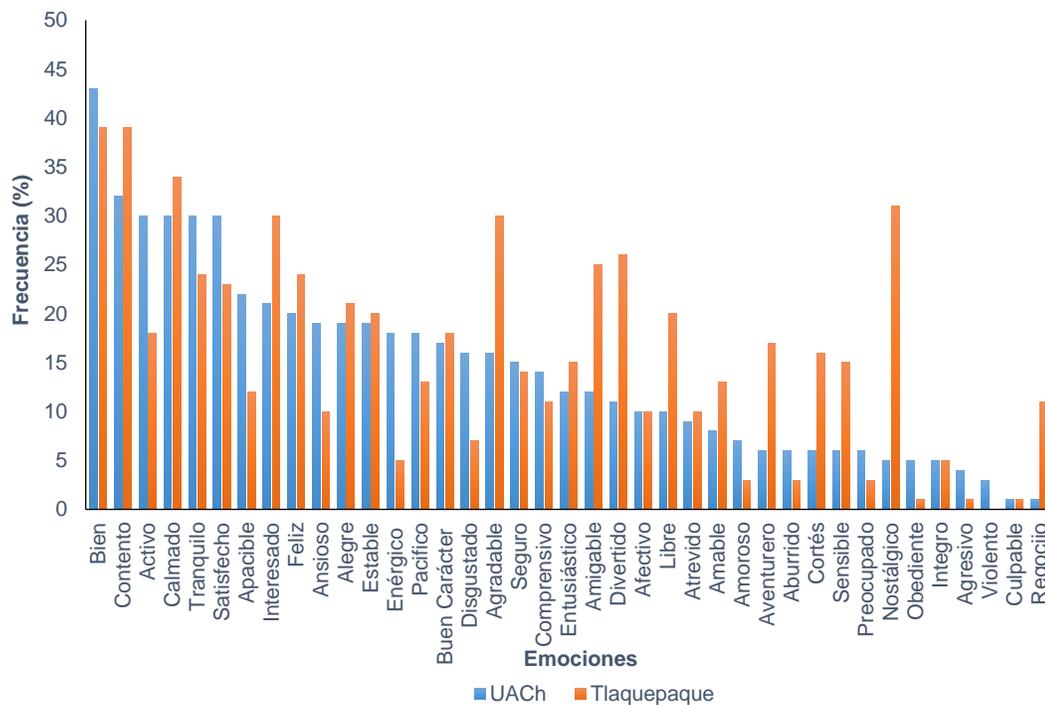


Figura 9. Frecuencia de emociones de consumidores de queso Adobera en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.

3.1.4. Prueba aceptabilidad

En Chapingo, la aceptabilidad de los quesos Adobera fue influenciada por el género y la marca, además se presentó interacción entre estas dos variables. Los quesos de la marca Lupita y Soyatlán fueron calificados igualmente en su aceptabilidad (5.82) y los hombres (5.2) aceptaron más al queso Adrianita que las mujeres (4.0). Estos resultados son diferentes a lo reportado por Sánchez (2012), quien encontró diferencia significativa en la aceptabilidad de estas dos marcas, cuando evaluó cinco quesos Adoberas genuinos con consumidores de

Chapingo. En Tlaquepaque, el género no tuvo un efecto significativo en la aceptabilidad de los quesos, sin embargo, la variable “marcas de quesos” mostró diferencia significativa. Las marcas Danielita y Lupita obtuvieron estadísticamente la misma aceptabilidad (Cuadro 6). La aceptabilidad de diferentes productos en ambos sitios, puede deberse a cuestiones culturales de la muestra poblacional, a la mayor familiaridad de los consumidores con el producto y las diferentes conceptualización del producto por parte de los consumidores (Thomson *et al.*, 2010; Verbeke, 2005)

Cuadro 6. Aceptabilidad para queso Adobera por género de los consumidores en la UACH.

Marcas	UACH		Tlaquepaque	
	Género		Género	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Adrianita	4.07 ^{by}	5.2 ^{bx}	6.18 ^{bx}	6.04 ^{bx}
Danielita	5.31 ^{ax}	5.7 ^{bx}	6.76 ^{ax}	6.75 ^{ax}
Lupita	5.82 ^{ax}	6.36 ^{ax}	6.23 ^{ax}	6.68 ^{ax}
Soyatlán	5.82 ^{ax}	5.87 ^{ax}	5.03 ^{cx}	5.32 ^{cx}

^{ab} Diferencia de aceptabilidad entre marcas.

^{xy} Diferencia de aceptabilidad por género.

3.1.5. Intensidades de emociones

Las emociones “calmado y tranquilo” permitieron diferenciar al queso de la marca Soyatlán del queso Adobera de la marca “Lupita”, los cuales presentaron la misma aceptabilidad (Cuadro 7). Las emociones “bien, contento, activo y satisfecho” fueron percibidas con mayor intensidad por los hombres (Cuadro 8). En Tlaquepaque los panelistas percibieron con mayor intensidad todas las emociones en el queso Adobera marca Lupita, lo que permitió diferenciarlo de la marca Danielita, la cual había mostrado la misma aceptabilidad que la primera marca (Cuadro 7). El género fue significativo, ya que los hombres percibieron con mayor intensidad las emociones “bien, calmado, nostálgico, complacido e interesado” (Cuadro 8). Las diferencias en la percepción de las emociones pueden explicarse por aspectos culturales y diferencias entre géneros, lo cual

coincide con lo mencionado por Köster (2009), además del efecto del contexto (Jiang *et al.*, 2013).

Por otro lado los resultados obtenidos en esta investigación son coherentes con los resultados obtenidos en otras investigaciones, las cuales confirman que la medición de las emociones evocadas por los alimentos puede ser empleada para diferenciar productos de manera más eficaz, empleando sus perfiles emocionales (Cardello *et al.*, 2012; Jaeger & Hedderley, 2013; King *et al.*, 2010; King *et al.*, 2013; Ng *et al.*, 2013; Thomson *et al.*, 2010). Por lo que las emociones generadas en los consumidores podrían ser utilizadas para elaborar perfiles de emociones de los quesos tradicionales, que permita diferenciarlos de sus homólogos.

Cuadro 7. Intensidad de emociones percibida por los consumidores de queso Adobera en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.

	UACH						Tlaquepaque					
	Emociones						Emociones					
Marca	Bien	Contento	Activo	Calmado	Tranquilo	Satisfecho	Contento	Bien	Calmado	Nostálgico	complacido	Interesado
Adrianita	2.21 ^b	2.18 ^b	2.42 ^a	2.36 ^c	2.47 ^b	2.43 ^b	2.42 ^c	2.48 ^c	2.52 ^c	2.50 ^c	2.50 ^c	2.34 ^c
Danielita	2.69 ^a	2.59 ^a	2.56 ^a	2.46 ^{b^c}	2.52 ^b	2.72 ^a	2.60 ^{bc}	2.63 ^{bc}	2.61 ^c	2.70 ^c	2.72 ^b	2.66 ^b
Lupita	2.80 ^a	2.58 ^a	2.59 ^a	2.57 ^b	2.59 ^b	2.84 ^a	3.40 ^a	3.13 ^a	3.1 ^a	3.30 ^a	3.31 ^a	3.28 ^a
Soyatlán	2.81 ^a	2.68 ^a	2.54 ^a	2.84 ^a	2.85 ^a	2.92 ^a	2.86 ^b	2.83 ^b	2.85 ^b	2.97 ^b	2.87 ^b	2.88 ^b

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).
Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

Cuadro 8. Intensidad de emociones percibida por género de los consumidores en la UACH, Méx. y en Tlaquepaque, Jal.

Género	UACH						Tlaquepaque					
	Emociones						Emociones					
	Bien	Contento	Activo	Calmado	Tranquilo	Satisfecho	Contento	Bien	Calmado	Nostálgico	complacido	Interesado
Femenino	2.52 ^b	2.40 ^b	2.41 ^b	2.50 ^a	2.56 ^a	2.57 ^b	2.76 ^a	2.65 ^b	2.60 ^b	2.70 ^b	2.69 ^b	2.57 ^b
Masculino	2.74 ^a	2.61 ^a	2.65 ^a	2.61 ^a	2.65 ^a	2.88 ^a	2.87 ^a	2.88 ^a	2.97 ^a	3.03 ^a	3.01 ^a	3.01 ^a

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).
Fuente: Elaboración propia con datos experimental.

3.2. Variables fisicoquímicas

3.2.1. Composición y pH

La composición promedio de las cuatro marcas de queso se presenta en el Cuadro 9, todas las variables de respuesta mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), es posible que la variación se deba en primer lugar a la composición de las leches utilizadas en cada quesería y a las diferencias en la hechura de los quesos. La marca Soyatlán fue el queso que presentó mayor contenido de grasa, proteína y sólidos totales; pero el menor contenido de humedad y sal. Estos resultados son contrarios a los reportados por Sánchez (2012), quien encontró que la marca Soyatlán, presentó el menor porcentaje de proteína y el mayor porcentaje de humedad. La marca Lupita presentó el mayor porcentaje de humedad y contenidos intermedios de grasa, proteína, sal y sólidos totales, estos resultados coinciden con lo mencionado por Konuklar *et al.* (2004) quienes señalan que la disminución de grasa genera un incremento en los niveles de humedad, proteína y minerales en los quesos. La marca Danielita mostró el mayor contenido de sal, pero valores intermedios en grasa, humedad, proteína y sólidos totales. Finalmente, el queso Adobera de la marca Adrianita ostentó las menores cantidades de grasa y proteína. La normatividad (NMX-F-462-1984), menciona que los quesos semimaduros deben poseer una humedad de 48 % y como mínimo 25 % de grasa, 22 % de proteína y 52 % de ST. En el Cuadro 9 se puede observar que ninguna de las marcas cumple con la normatividad mencionada, el único queso que se aproxima al cumplimiento de la composición bromatológica es la marca Lupita. Es notorio que la variación composicional de los quesos es debida a sus diferencias de humedades. Los quesos de las marcas Soyatlán y Lupita se elaboran a través del conocimiento empírico y de forma artesanal, por lo tanto se genera un producto heterogéneo entre las queserías.

Cuadro 9. Composición de los quesos de cada marca.

Marca	Grasa	Humedad	Proteína	Sal	ST	pH
	(%)					
Adrianita	22.46 ^d	46.90 ^b	20.31 ^d	1.75 ^b	53.08 ^b	5.33 ^a
Danielita	25.16 ^c	46.07 ^c	23.69 ^b	2.3 ^a	53.61 ^b	5.51 ^b
Lupita	26.44 ^b	48.16 ^a	20.92 ^c	0.93 ^c	51.77 ^c	5.10 ^c
Soyatlán	26.79 ^a	39.79 ^d	27.82 ^a	0.53 ^d	59.54 ^a	5.38 ^a

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

3.2.2. Perfil de Textura

El Cuadro 10 presenta las variables texturales de los quesos, las cuales mostraron diferencia significativa entre marcas de quesos. El queso Adobera de la marca Soyatlán presentó la mayor dureza (4.92 N), la marca de queso Lupita fue el más blando (1.41 N) y las marcas Adrianita y Danielita fueron de una dureza intermedia de 3.20 N, 2.31 N, respectivamente. El queso con mayor adhesividad fue la marca Danielita (0.28 N s), la marca del queso Soyatlán mostró la mayor cohesividad (0.50) y las marcas Lupita y Adrianita las menores, con valores de 0.27 y 0.24, respectivamente. El mayor resorteo (0.66) lo ostentó la marca Soyatlán y el menor de 0.25 lo mostró la marca Adrianita. La mayor masticabilidad la obtuvo la marca de queso Soyatlán y la menor las marcas Adrianita y Lupita, mientras que la marca Danielita reveló una masticabilidad intermedia. En el corte de la cuajada y principalmente en el prensado del queso Adobera se elimina la mayor cantidad de humedad (Sánchez, 2012), lo cual se refleja en el aumento de la dureza de los quesos.

Cuadro 10. Resultados del Texturometro de los quesos Adobera.

Marca	Dureza (N)	Adhesividad (N s)	Cohesividad	Resorteo	Masticabilidad (N)
Adrianita	3.20 ^b	-0.02 ^b	0.24 ^c	0.25 ^d	0.18 ^c
Danielita	2.31 ^c	-0.28 ^a	0.38 ^b	0.56 ^b	0.49 ^b
Lupita	1.41 ^d	-0.13 ^b	0.27 ^c	0.42 ^c	0.14 ^c
Soyatlán	4.92 ^a	-0,06 ^b	0.50 ^a	0.66 ^a	1.44 ^a

Medias en columnas con superíndices fueron diferentes ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales.

El queso Adobera de la marca Soyatlán mostró el mayor contenido de proteína, el menor contenido de humedad y presentó la mayor masticabilidad, debido a que este queso presentó mayor dureza, cohesividad y resorteo. Estos resultados coinciden con lo mencionado por Awad (2006) quien explicó que el aumento de la fracción proteica y la pérdida de humedad en los quesos, incrementan la dureza, cohesividad, resorteo y masticabilidad, ya que el agua actúa como un plastificante en la matriz proteica, haciéndola menos elástica y más susceptible a fracturarse bajo compresión. La marca de queso Lupita reveló el mayor contenido de humedad, un contenido de proteína, grasa, sal y sólidos totales intermedios y una masticabilidad baja, debida a una baja dureza, adhesividad y cohesividad; y un resorteo intermedio.

Estos resultados son contrarios a lo observado por Sánchez (2012), quien reportó que el queso de esta marca fue el de mayor contenido de grasa, el segundo más alto en dureza y presentó los valores más bajos de cohesividad y de adhesividad. El contenido de proteína, grasa, humedad y sólidos totales de la marca Danielita fue intermedio y fue el tercer queso más duro. La masticabilidad del queso marca Danielita fue intermedia, debido a su dureza, cohesividad y resorteo intermedio. La marca de queso Adrianita, la cual presentó la menor masticabilidad, mostró el menor contenido de proteína y grasa, pero porcentajes de humedad y sal intermedios, además exhibió una dureza intermedia y baja adhesividad y resorteo. Aunque Bryant *et al.* (2006) encontraron en queso Cheddar que a menor porcentaje de grasa

la dureza del queso se incrementó y la adhesividad y la cohesividad disminuyeron; esto no ocurrió en el queso Adobera. El contenido de grasa, humedad y proteína influyen en las variables de textura de los quesos, por ejemplo, los resultados obtenidos por Küçüköner y Haque (2006) y Beuvier y Buchin (2004) mostraron que la firmeza de los quesos Cheddar y Manchego está influenciada por su composición química, el mayor contenido de grasa y humedad produjeron quesos blandos. Esto explica la baja dureza del queso de la marca Lupita, el cual presentó mayor contenido de grasa y agua.

4. CONCLUSIONES

El par de quesos Adoberas genuinos comparados fueron percibidos muy diferentes, los consumidores describieron al queso Adobera de la marca Adrianita con los atributos de aroma a fermento láctico y salado. El queso Danielita fue el más ácido, el queso Lupita fue el más friable y el queso de la marca Soyatlán fue referido como el queso más amarillo. La composición de los quesos fue diferente, esto debido al origen de la leche con la que son elaborados y a los procedimientos de hechura de cada quesería. Con relación a los perfiles de textura, la marca Soyatlán presentó la mayor masticabilidad y los quesos Adrianita y Lupita la menor.

Las emociones mencionadas con mayor frecuencia, por los consumidores de Chapingo, fueron: bien, contento, activo, calmado, tranquilo y satisfecho. De las cuales “calmado y tranquilo” fueron percibidas con mayor intensidad en el queso Soyatlán, lo cual permitió discriminar a las marcas Soyatlán y Lupita, a pesar de haber presentado la misma aceptabilidad global. Los consumidores en Tlaquepaque señalaron con mayor frecuencia las emociones “contento, bien, calmado, nostálgico, complacido e interesado”. Las seis emociones generadas por los consumidores de Tlaquepaque fueron percibidas con mayor intensidad en el queso Lupita, lo cual permitió discriminar a las marcas Lupita y Danielita, no obstante haber mostrado la misma aceptabilidad global.

5. LITERATURA CITADA

- Aldrete-Tapia A., Escobar-Ramírez, M. C., Tamplin M. L., & Hernández-Iturriaga, M. (2014) High-throughput sequencing of microbial communities in Poro cheese, an artisanal Mexican cheese. *Food Microbiol.* 44, 136–141.
- Awad S. (2006). Texture and flavour development in Ras cheese made from raw and pasteurised milk. *Food Chemistry.* 97, 394-400.
- Beuvier E., & Buchin, S. 2004. Raw Milk Cheeses. En: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. 3rd Ed. Por P.F. Fox, P.L.H. Mc Sweeney, T. Cogan y T. Guinee. Elsevier.
- Bourne M.C. (2002). Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Segunda Edición. Academic Prentice. E. U. A. 427 p.
- Bryant A., Ustunol, Z., & Steffe, J. (2006). Texture of Cheddar Cheese as Influenced by Fat Reduction. *Journal of Food Science*, 60, 1216- 1219.
- Cardello A. V., Meiselman, H. L., Schutz, H. G., Craig, C., Given, Z., Leshner, L. L., et al. (2012). Measuring emotional responses to foods and food names using questionnaires. *Food Quality and Preference*, 24, 243–250.
- Caro I., Soto, S., Fuentes, L., Gutiérrez-Méndez, N., García-Islas, B., Monroy-Gayosso, K. E., & Mateo, J. (2014). Compositional, functional and sensory characteristics of selected Mexican cheeses. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 366–375.
- Cervantes E. F., A. Villegas de G. A., Cesín V. A., & Espinoza, O.A. (2008). Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse. 1st ed. Mundi Prensa México, México, Mexico
- Cesin-Vargas A., Cervantes-Escoto, F., & Villegas de Gante, A. (2012) Producción industrial y artesanal de queso en México. Pag. 51–72 en La leche y los quesos artesanales en México. F. Cervantes-Escoto y A. Villegas de Gante, ed. Miguel Ángel Porrúa, D. F. Mexico, México.
- Chaya C., Eaton, C., Hewson, L., Vázquez, R. F., Fernández-Ruiz, V., & Smart, K. A. (2015). Developing a reduced consumer-led lexicon to measure emotional response to beer. *Food Quality and Preference*, 45, 100–112.
- Dairou V., & Sleffermann J. M. (2002). A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826–834.

- De Oca F. EM., Castelán, O. OA., Estrada, F.JG., & Espinoza, O. A. (2009). Oaxaca cheese: Manufacture process and physicochemical characteristics, *Int. J. Dairy Technology*, 62, 535–540.
- Desmet P. M. A., & Schifferstein, H. N. J. (2008). Emotional influences on food choice. Sensory, physiological and psychological pathways. *Appetite*. 50, 290–301.
- Dorado R., Pérez-Hugalde, C., Picard, A., & Chaya, C. (2016). Influence of first position effect on emotional response. *Food Quality and Preference*, 49, 189–196
- Edwards J., Hartwell, J. H., & Brown, L. (2013). The relationship between emotions, food consumption and meal acceptability when eating out of the home. *Food Quality and Preference*, 30, 22–32.
- Foss.es. (2016). *FoodScan mejora la eficiencia y consistencia de su producción de lácteos*. En línea: <http://www.foss.es/industry-solution/products/foodscan-dairy-analyzer> [Consulta: 02/07/2016].
- Fredrickson BL. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56, 218-226p.
- Gallerani G., Gasperi F., & Monetti, A. (2000). Judge selection for hard and semi-hard cheese sensory evaluation. *Food Quality and Preference*, 11, 465-474.
- Gamboa A. JG., Almaraz, R. D., & Ramírez R. EJ. (2012). Physicochemical and sensory quality of Manchego cheese type during ripening. *UDO Agrícola* 12 (4), 929-938.
- González A. C. C., & Torres de la Cruz, J. A. (2009). Caracterización del Queso de Poro de la Región de los Ríos, Tabasco: aspectos sociotécnicos y tipicidad del producto. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- González A. C. C., & Torres de la Cruz, J. A. (2009). Caracterización del Queso de Poro de la Región de los Ríos, Tabasco: aspectos sociotécnicos y tipicidad del producto. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- González-Córdova A., Yescas, C., Ortiz-Estrada, AM., De la Rosa-Alcaraz, M., Hernández-Mendoza, A., & Vallejo-Cordoba, B. (2016). Artisanal Mexican cheeses. *J. Dairy Sci.* 99, 1–13.
- Gutjar S., Graaf, C., Kooijman, V., Wijk, R., Nys, A., Horst, G., & Jager, G. (2015). The role of emotions in food choice and liking. *Food Research International*. 75, 216-223.
- Hérrnandez R.G., & Rodríguez, C.A. (2012). Caracterización del proceso sociotécnico del queso Guaje de Tanquián de Escobedo, San Luis Potosí. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo, México.

- Hernández-Morales C., Hernández-Montes, A., Aguirre-Mandujano, E., & Villegas-De Gante A. (2010). Physicochemical, microbiological, textural and sensory characterisation of Mexican Añejo cheese. *Int. J. Dairy Technol.* 63, 552–560.
- Jaros D., Petrag, J., Rohm, H., & Ulberth, F. (2001). Milk fat composition affects mechanical and rheological properties of processed cheese. *Appl. Rheol.* 11, 19–25.
- Jiang Y., King, JM., & Prinyawiwatkul W. (2014). A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion. *Trends in Food Science & Technology*, 36 ,15-28.
- King S. C., Meiselman, H. L., & Carr, B. T. (2013). Measuring emotions associated with foods: Important elements of questionnaire and test design. *Food Quality and Preference*, 28(1), 8–16.
- King S.C., Meiselman H.L. & Carr BT. (2010). Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21, 1114-1116p.
- Konuklar G., Ingleta, G.E., Warnerb, K., & Carriere, C.J. (2004). Use of a b-glucan hydrocolloidal suspension in the manufacture of low-fat Cheddar cheeses: textural properties by instrumental methods and sensory panels. *Food Hydrocolloids*, 18, 535-45.
- Küçüköner E., & Haque, Z.U. (2006). Physicochemical properties of low-fat and full-fat Cheddar cheeses. *International Journal of Dairy Technology*, 59(3), 166-170.
- Manzocco L., Rumignani, A., & Lagazio, C. (2013). Emotional response to fruit salads with different visual quality. *Food Quality and Preference*, 28, 17–22.
- Meyers D.G. (2004). *Emotions in psychology*. New York: Worth Publishers.
- Ng M., Chaya, C., & Hort, J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28, 193–205.
- NMX-F-462-1984. Alimentos. Lácteos. Queso tipo Manchego. En línea: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-462-1984.PDF>. Consulta (30/06/2016)
- Piqueras-Fizman B., & Jaeger, S. R. (2014). The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses. *Food Quality and Preference*, 32, 277–288.
- Porcherot C., Delplanque S., Raviot-Derrien S., Le Calvé B., Chrea C., Gaudreau N., *et al.* (2010). How do you feel when you smell this? Optimization of a verbal measurement of odor-elicited emotions. *Food Quality and Preference*, 21, 938–947p.
- Sánchez C. A. (2012) Caracterización de Queso Adobera de Soyatlán del Oro, Atengo, Jalisco. Tesis de Maestría. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. México.

- Thomson M. DM., Crocker, C., & Marketo, G.C. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21, 1117-1125.
- Van Hekken D. L., Drake, M. A., Molina Corral, F. J., Guerrero Prieto, V. M., & Gardea, A. A. (2006). Mexican Chihuahua cheese: sensory profiles of young cheese. *Journal of Dairy Science*, 89, 3729-3738.
- Verbeke W. (2005). Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Quality and Preference*, 16(1), 45-57.
- Villanueva-Carvajal A., Esteban-Chávez, M., Espinoza-Ortega, A., Arriaga-Jordán, C. M., & Domínguez-López, A. (2012). Oaxaca cheese: Flavour, texture and their interaction in a Mexican traditional pasta filata type cheese. *CyTA-J. Food*, 10, 63–70.
- Villegas G. A., & Cervantes E. F. (2011) La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudio Sociales* 19, 146–164.
- Wu W., Guo Q., Jong S., & Massart L. (2002). Randomisation test for the number of dimensions of the group average space in generalized procrustes analysis. *Journal of Food Quality and Preference*, 13(3), 191-200.
- Yescas C. 2009. Cheese of the Week: Queso de Bola de Ocosingo. Consulta (20/03/2016). En línea: <http://lactography.blogspot.mx/2009/11/cheese-of-week-queso-de-bola-de.html>.

4. CONCLUSIONES GENERALES

Las magnitudes de los valores d' indicaron que existió grandes diferencias entre los pares comparadas de quesos tanto dentro de las variedades Panela, como Adobera. Los atributos que permitieron describir al queso Panela fueron: color blanco, humedad, cremosidad, salado y dureza. Para el caso del queso Adobera los atributos descriptivos fueron: color amarillo, friabilidad, acidez, salado y aroma a fermentado. Los perfiles de textura mostraron que aunque la dureza de las dos variedades de queso fue similar, el queso Adobera presentó menor masticabilidad que el queso Panela, debido a que el primer queso exhibió menor cohesividad y elasticidad. Por lo tanto el queso Adobera requiere menos masticación que el queso Panela para llevarlo a punto de bolo alimenticio.

El perfil de emociones para el queso Panela incluyó las emociones calmado, bien, tranquilo, contento, estable y satisfecho; para el queso Adobera fueron: calmado, tranquilo, bien, contento, activo, satisfecho, nostálgico, complacido e interesado. En ambas variedades los quesos que presentaron la mayor aceptabilidad y que estadísticamente fueron iguales, pudieron diferenciarse a través de la medición de las emociones percibidas por los consumidores. En Chapingo, de los quesos Adoberas genuinos igualmente aceptados, el queso Soyatlán recibió las mayores intensidades de emociones, lo que permitió diferenciarlo de la marca Lupita. En Tlaquepaque, el queso auténtico de la marca Lupita, cuyas emociones fueron percibidas con mayor intensidad, se diferenció de su homólogo Danielita.

Las emociones generadas en esta investigación y que permitieron diferenciar a los queso tradicionales y a los no tradicionales, podrían ser empleadas por las partes interesadas para contribuir a enriquecer la tipicidad de los quesos mexicanos estudiados.