



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

POSGRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

**CARACTERIZACIÓN DEL QUESO SECO DE LA TIERRA
CALIENTE DE GUERRERO**

TESIS

**Que como requisito parcial
para obtener el grado de:
MAESTRO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA**

Presenta:

GABRIEL GELIMER LOPEZ HERNANDEZ

Bajo la dirección de la: Dra. Ofelia Sandoval Castilla



APROBADA




Chapingo, Estado de México, noviembre de 2021


HOJA DE APROBACIÓN


CARACTERIZACIÓN DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO


Tesis realizada por Gabriel Gelimer Lopez Hernandez, bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

Director: 
Dra. Ofelia Sandoval Castilla

Codirector: 
Mtro. Abraham Zacarías-Villegas de Gante

Asesor: 
Dr. Emmanuel Flores Girón

Asesor: 
M.C. Laura Martin Márquez Roa

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
ABREVIATURAS USADAS	ix
AGRADECIMIENTOS.....	x
DEDICATORIAS.....	xi
DATOS BIOGRÁFICOS.....	xii
RESUMEN GENERAL.....	xiii
GENERAL ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	15
2. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1. Definición de queso	18
2.2. Quesos tradicionales versus quesos de imitación	18
2.3. Clasificación de los quesos	19
2.4. Marco legal de los quesos en México.....	20
2.5. Estudio de los Sistemas Agroindustriales y su enfoque	22
2.6. La cultura y su relación con el territorio	25
2.7. La calidad integral de los quesos tradicionales	26
2.8. Definición de calidad simbólica.....	28
2.9. Importancia de estudio de los quesos	28
2.10. Caracterización de los quesos artesanales	29
2.11. Microbiología de los quesos	30
2.12. Análisis sensorial de los quesos.....	30
2.13. Estudio de los quesos tradicionales en México	31
2.14. Características de la Región de Tierra Caliente	33

2.15. Literatura consultada	35
3. EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO Y SU PROCESO DE ELABORACIÓN	42
3.1. INTRODUCCIÓN.....	44
3.2. METODOLOGÍA Y SUJETOS DE ESTUDIO	46
3.3. RESULTADOS	46
3.2.1. Ubicación de la región donde es elaborado el QSTCG.....	46
3.2.2. El Sistema Agroindustrial del QSTCG.....	48
3.2.3. Producción de la materia prima empleada para la elaboración del QSTCG	51
3.2.4. Descripción del perfil de los queseros y el proceso de elaboración del QSTCG	54
3.4. CONCLUSIONES.....	65
3.5. LITERATURA CONSULTADA.....	66
4. CARACTERIZACIÓN QUÍMICO PROXIMAL Y MICROBIOLÓGICA DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO.....	68
4.1. INTRODUCCIÓN.....	70
4.2. MATERIALES Y MÉTODOS	71
4.2.1. Muestras evaluadas.....	71
4.2.2. Análisis químico proximal de los quesos.....	71
Determinación de pH.....	73
Acidez titulable	73
Determinación de sodio.....	74
Determinación de a_w	74
4.2.3. Determinaciones microbiológicas	74
Recuento de mesófilos aerobios totales.....	75
Recuento de bacterias ácido-lácticas.....	75
Recuento de coliformes totales	75
Recuento de hongos y levaduras	75
4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	76
4.4. RESULTADOS	76
4.4.1. Análisis químico proximal.....	76

4.4.2. Análisis fisicoquímico	80
4.4.3. Análisis microbiológico.....	86
4.5. CONCLUSIONES.....	93
4.6. LITERATURA CONSULTADA.....	94
5. LA CALIDAD SIMBÓLICA DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO Y SUS ATRIBUTOS DESCRIPTIVOS SENSORIALES	100
5.1. INTRODUCCIÓN.....	102
5.2. METODOLOGÍA.....	105
5.2.1. Descripción de atributos sensoriales del QSTCG mediante Perfil Flash	105
5.2.2. Exploración de la calidad simbólica del QSTCG	105
5.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	106
5.4. RESULTADOS	107
5.4.1. Perfil Flash del QSTCG.....	107
5.4.2. Exploración de la calidad simbólica del QSTCG.....	109
5.5. CONCLUSIONES.....	120
5.6. LITERATURA CITADA	121
6. ANEXOS	125
Anexo 1. Cuestionario sobre el perfil de los queseros	125
Anexo 2. Hoja de respuestas del Perfil Flash aplicado a los consumidores del QSTCG.....	127
Anexo 3. Formato de encuesta aplicada para explorar la calidad simbólica del Queso Seco.....	129

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Quesos tradicionales estudiados en México.	32
Cuadro 2. Características de las queserías muestreadas.	50
Cuadro 3. Composición de la leche de razas y cruzas de ganado usados para la elaboración del QSTCG.	53
Cuadro 4. Perfil de los queseros y queserías muestreadas.	55
Cuadro 5. Resultados del análisis químico proximal de quesos evaluados durante dos temporadas del año.	78
Cuadro 6. Parámetros fisicoquímicos con relación a las temporadas del año. .	80
Cuadro 7. Características fisicoquímicas de algunos quesos mexicanos.	81
Cuadro 8. Resultados fisicoquímicos del QSTCG evaluados durante dos temporadas del año.	83
Cuadro 9. Calidad microbiológica básica del QSTCG en muestras de cuatro queserías (\log_{10} ufc/g).	87
Cuadro 10. Resultados de recuento de microorganismos de queserías evaluadas durante dos temporadas del año, expresado como (\log_{10} UFC/g)...	89
Cuadro 11. Quesos mexicanos y su contenido de microorganismos.	90
Cuadro 12. Categorías y palabras emitidas por los encuestados durante la exploración de la calidad simbólica del QSTCG.	111
Cuadro 13. Frecuencias de palabras por categoría, con base al análisis lexicográfico del QSTCG.	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los quesos y productos análogos.....	20
Figura 2. Región de la Tierra Caliente.	34
Figura 3. Región de Tierra Caliente, Guerrero.....	47
Figura 4. Diagrama del sistema agroindustrial del QSTCG	49
Figura 5. Ganado usado en la producción de leche para elaborar el QSTCG..	52
Figura 6. Ordeña y reposo de la leche.....	57
Figura 7. Diagrama general del proceso de elaboración del QSTCG.	57
Figura 8. Adición del cuajo.....	59
Figura 9. Cortado del gel	59
Figura 10. Quebrado de la cuajada.....	60
Figura 11. Exprimido de la cuajada.....	60
Figura 12. Molido de la cuajada con un molino eléctrico.	61
Figura 13. Amasado de la cuajada.	62
Figura 14. QSTCG en moldes y tamaño de los moldes empleados.	62
Figura 15. Oreado de QSTCG en estantes de madera.....	63
Figura 16. Proceso de secado en zarzos.....	63
Figura 17. Parámetros del análisis químico proximal con relación a las temporadas del año.	77
Figura 18. Quesos de temporada de secas (B y C) en los que se aprecia y asocia, visualmente, un bajo contenido de humedad.	79
Figura 19. Relación entre el contenido de sal y la humedad en los quesos	85
Figura 20. Recuento de microorganismos en el QSTCG de acuerdo con las temporadas evaluadas. Las barras indican la desviación estándar de los quesos entre las dos temporadas. Donde las letras diferentes (a y b), exhiben diferencias estadísticamente significativas entre temporadas (Tukey \leq 0.05). ..	86

Figura 21. Representación de los componentes del territorio e integración con el sistema agroalimentario y cultural para un producto local (v.g un queso típico)	103
Figura 22. Mapa de atributos consensuados por panelistas (▪) en el perfil Flash, del QSTCG elaborados en cuatro queserías (▲).	108
Figura 23. Nivel de estudios de las personas encuestadas.	110
Figura 24. Ocupación de las personas encuestadas.	110
Figura 25. Clasificación de los componentes que conforman la calidad simbólica y utilitaria, con base en las categorías obtenidas del análisis lexicográfico del QSTCG.	114
Figura 26. Gráfico de los recuerdos que se asocian con el QSTCG.....	115
Figura 27. Atributos que consideran los consumidores para comprar el QSTCG.	116
Figura 28. Forma de consumo del QSTCG	117

ABREVIATURAS USADAS

APG: Análisis Procrusteano Generalizado

BAL: Bacterias Acido Lácticas

BMA: Bacterias Mesófilas Aerobias

DO: Denominación de Origen

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

IG: Indicaciones Geográficas

NOM: Norma Oficial Mexicana

PF: Perfil Flash

QDA: Análisis Cuantitativo Descriptivo

QSTCG: Queso Seco de la Tierra Caliente de Guerrero

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SAI: Sistema Agroindustrial

SIAL: Sistema Agroalimentario Localizado

SSA: Secretaría de Salud

SLP: Sistema Producto Local

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para la culminación de mis estudios. Así como, a la Universidad Autónoma Chapingo y al Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, por darme la oportunidad de culminar una meta más en mi vida.

Al Dr. Teodoro Espinosa Solares, coordinador del posgrado, por todo el apoyo, gestión y facilidades brindadas para llevar a cabo las actividades relacionadas con esta investigación.

Al Dra. Ofelia Sandoval Castilla y al Mtro. Abraham Villegas de Gante por la dirección, asesoría, disposición y colaboración durante el desarrollo del presente trabajo.

Al Dr. Emmanuel Flores Girón y a la M.C. Laura Martín Márquez Roa por su valiosa contribución, acertadas opiniones y sugerencias para elaborar correctamente esta tesis.

Al Mtro. Armando Santos Moreno, que aun cuando no fungió como parte del comité, apporto valiosas contribuciones y apoyo en la realización de este trabajo.

Al Dr. Cesar Ramírez Santiago[†], quien fungió como mi director, y aunque no pudo ser partícipe en la culminación de esta etapa, le agradezco infinitamente por todos sus consejos y orientación que me dio en vida.

Al Ing. Elver Carachure Atrian por todo el apoyo brindado y los contactos otorgados, el cual sin su valiosa ayuda esta investigación no sería posible.

A los queseros de los municipios de Tlalchapa y Coyuca de Catalan, Guerrero, por el apoyo y la disponibilidad para participar en la realización de esta investigación.

A todos mis compañeros de generación por los momentos compartidos y sobre todo por su amistad.

DEDICATORIAS

A mis familiares, que con su apoyo y enseñanzas me han alentado para cumplir mis metas y seguir adelante.

A mi mamá Victoriana Hernández Yescas, a mi papá Tobias López Chávez, a mi hermano, tíos y primos, quienes son mi más grande apoyo y las personas que más quiero.

A mis amigos, que han estado en todo momento, de quienes he recibido apoyo, su amistad y cariño.

Y a todas aquellas personas que forman parte de mi vida, así como, a todos mis compañeros que durante los estudios de la maestría estuvieron allí para alentarme a continuar y me demostraron su gran cariño.

DATOS BIOGRÁFICOS

Gabriel Gelimer Lopez Hernandez, nació el 6 de mayo de 1991 en Tanetze de Zaragoza, Villa Alta, Oaxaca.

Realizó sus estudios de licenciatura en el Departamento de Ingeniería Agroindustrial y estudió la Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria en la Universidad Autónoma Chapingo.

RESUMEN GENERAL

El Queso Seco de la Tierra Caliente de Guerrero (QSTCG) es uno de los más de 40 quesos tradicionales mexicanos identificados. En esta investigación se abordó su proceso de elaboración en cuatro queserías, las cuales se eligieron a través de un muestreo dirigido realizado en los municipios de Tlalchapa y Coyuca de Catalán. Se analizaron su composición química proximal, algunas propiedades fisicoquímicas y su calidad microbiológica básica; para ello, se emplearon cuatro quesos, de 60 días de maduración. Asimismo, se construyó su perfil sensorial; se exploró su calidad simbólica, y se abordó el sistema agroindustrial (SAI) que lo produce. A grandes rasgos, el SAI del QSTCG está constituido por productores de leche, queseros y comercializadores, donde la mayoría de los queseros se encuentran integrados verticalmente. Química y fisicoquímicamente, se halló que el contenido de proteína y grasa del QSTCG no fue afectado por las temporadas del año; además, se obtuvo bajo contenido de humedad y baja a_w . Las anteriores cualidades producirían un efecto inhibitorio evidenciado por la baja carga de coliformes totales (\log_{10} 1.89 ufc/g). Asimismo, la relativamente alta concentración de BAL (\log_{10} 6.2 ufc/g), habría actuado sobre la microbiota indeseable, propiciando la inocuidad del producto. Los quesos fueron descritos sensorialmente por sus atributos de humedad, porosidad, sensación desmoronable, color crema, sensación arenosa y sabor residual. En la exploración de la calidad simbólica se encontró que el QSTCG se asocia con rasgos hedónicos y de añoranza familiar; por tanto, este queso se vincula con un sentimiento de nostalgia de los consumidores. Finalmente, a partir de esta investigación se constató que el QSTCG posee una tipicidad evidente, la cual es altamente valorizada por los consumidores, debido a que el origen o procedencia es un factor clave para la compra de este queso.

Palabras clave: Queso Seco, maduración, BAL, atributos sensoriales, tipicidad, nostalgia.

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

Autor: Gabriel Gelimer Lopez Hernandez

Director de Tesis: Dra. Ofelia Sandoval Castilla

GENERAL ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF DRY CHEESE FROM TIERRA CALIENTE DE GUERRERO

Dry Cheese from Tierra Caliente de Guerrero (DCTCG) is one of more than 40 traditional Mexican cheeses that have been identified. In this research, we have approached the elaboration process in four dairies, which were selected through convenience sampling carried out in the municipalities of Tlalchapa and Coyuca de Catalan. The proximal chemical composition, some physicochemical properties, and their basic microbiological quality were analyzed; to this end, we used four pieces of cheese with 60 days of ripening. Sensory profile and symbolic quality were also explored and studied the agroindustrial system (AIS) that produces this cheese. In general, the AIS for this case comprises dairy producers, cheesemakers, and merchants, where most cheesemakers are vertically integrated. Chemical and physicochemical properties revealed that the protein and fat content of the DCTCG was not affected by the seasons of the year; also, we got low moisture and a low a_w level. The above qualities would produce an inhibiting effect evidenced by the low total coliform (\log_{10} 1.89 cfu/g). As well as, the relatively high concentration of LAB (\log_{10} 6.2 cfu/g), would have acted on the unwanted microbiota, promoting the safety of the product. Sensory attributes, for example, moisture, porosity, friability, color cream, gritty sensation, and a residual taste, described those cheeses. The exploration of symbolism quality showed that DCTCG was associated with hedonic traits and family memories; therefore, this cheese is related to a feeling of nostalgia among consumers. Ultimately, this investigation revealed that the DCTCG implies an obvious typicity, which is valorization by consumers because origin or provenance is a key factor for the purchase of this cheese.

Key words: Dry Cheese, ripening, LAB, sensory attributes, typicity, nostalgia.

Thesis: Universidad Autónoma Chapingo.
Author: Gabriel Gelimer Lopez Hernandez
Advisor: Dra. Ofelia Sandoval Castilla

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

La elaboración del queso se remonta a cerca de 8 000 años, durante el comienzo de la domesticación de los animales en la zona denominada “Creciente Luna Fértil”, entre los ríos Tigris y Éufrates, actualmente Iraq (Tunick, 2014). El queso se ha elaborado desde las primeras civilizaciones, por ejemplo, en Sumeria y Egipto, en la Roma clásica estaba bien establecido (Kindstedt, 2012).

La producción de queso se extendió por Europa y el Medio Oriente, posteriormente a América del Norte y Sur, así como en Oceanía (Fox et al., 2017a). Hoy en día existen aproximadamente 2 000 variedades de queso en el mundo, cada una con características únicas derivadas de los contextos culturales de donde proceden (Berno & Fusté-Forné, 2019). La hechura del queso fue una operación realizada principalmente en rancherías hasta mediados del siglo XIX, y todavía muchos de los quesos artesanales se elaboran de esta manera. Sin embargo, los principales tipos de queso comerciales actualmente son procesados industrialmente en condiciones estandarizadas, mediante la implementación de estándares técnicos y en grandes volúmenes de procesamiento (Galle et al., 2011).

En México la historia de la lechería es relativamente corta, es decir, se remonta a poco más de 500 años, tras la llegada de los conquistadores españoles (Lozano-Moreno & Villegas, 2016). Por cuatro siglos la ganadería bovina prácticamente no tuvo variaciones en su forma de producir, sino hasta la llegada del siglo XX que se caracterizó por grandes cambios no sólo en la ganadería sino en diversas actividades humanas (Villegas-de Gante & de la Huerta, 2015)

En el país existen identificados unos 40 tipos de quesos genuinos, algunos con amplia difusión en el mercado nacional por su volumen de producción (Agudelo-López et al., 2019). Por ejemplo, el Queso Chihuahua menonita, Queso tipo Manchego Mexicano, Queso Asadero, Queso Cotija, etc. así como, otros quesos que generalmente son consumidos regionalmente.

Cesin-Vargas et al. (2007) mencionan que estos productos, disminuyen la dependencia alimentaria del país de importaciones y contribuyen a preservar los productos vinculados con un “saber-hacer” local, salvaguardan una cultura gastronómica regional y nacional. Además, proveen de productos lácteos a sectores de la población que de otra forma tendrían un acceso más limitado a ellos y disminuyen las presiones por empleo, principalmente, en el medio rural.

Al retomar la concepción sobre los alimentos tradicionales en la alimentación y la gastronomía, es necesario analizar la situación contemporánea; donde el consumo diario de alimentos está dominado por la ingesta de comida rápida y productos ultraprocesados, los cuales suponen ciertos peligros en la salud de la población, por ejemplo, los altos índices de obesidad en el país (Bourges-Rodríguez, 2020). Asimismo, el interés por la cultura alimentaria tradicional ha resurgido por diversas causas, entre ellas, los movimientos relacionados con promover alimentos producidos de manera sustentable (Voronina, 2013).

La información sobre el origen y la integridad de los productos alimenticios es un aspecto importante que garantiza el comercio justo, la seguridad alimentaria y la demanda de los consumidores (Galle et al., 2011). El control de calidad y la verificación en la autenticidad a menudo se determinan mediante métodos físicos y químicos. Aunque también se usa el análisis sensorial, para conocer los atributos que perciben los consumidores, que forman parte importante de la calidad que puede ser medible (Granitto et al., 2008).

Barragán & Link (2016) mencionan que el estudio de un queso puede realizarse mediante un punto de vista tecnológico, relacionado a su proceso, también por análisis del perfil de textura, características químicas y otros parámetros que pueden ser cuantificables. Asimismo, puede abordarse a partir del estudio social, de las representaciones simbólicas, culturales y económicas.

La preservación de alimentos tradicionales, como el Queso Seco de la Tierra Caliente de Guerrero (QSTCG), en la cual el presente estudio, contribuye más allá de la difusión de las propiedades de este producto. También uno de los

objetivos de este estudio fue explorar los actores que conforman el sistema agroindustrial y la dinámica que establecen los agentes de los eslabones que participan para elaborar el producto, considerando como parte fundamental el anclaje en su territorio de origen.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Definición de queso

De acuerdo con Kindstedt (2005), el queso es un producto que resulta de un proceso selectivo de concentración de algunos componentes de la leche, principalmente de las proteínas (caseínas) y la grasa butírica, las cuales forman la cuajada, mediante la separación de gran parte del agua y otros componentes solubles de la leche.

Otra definición es la mencionada en el El Codex Alimentarius, que define al queso como un producto sólido o semisólido, fresco o madurado, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no es superior a la de la leche, obtenido generalmente por coagulación (total o parcial) de la leche por medio de la acción del cuajo o de otros agentes coagulantes adecuados, con un escurrido parcial del lactosuero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación (FAO/OMS, 2011).

En México, la NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018 establece que las técnicas de elaboración de un queso son las que conducen a la coagulación de la proteína de la leche y/o productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas teniendo en cuenta lo mencionado en la definición anterior.

2.2. Quesos tradicionales versus quesos de imitación

En referencia al término alimento tradicional, éste se entiende como un producto el cual es elaborado con materias primas específicas, las cuales han prevalecido durante un tiempo considerable; por ejemplo, durante una generación. Además, que el conocimiento del saber-hacer ha sido transmitido principalmente como herencia (Cayot, 2007).

En concordancia con el término alimento tradicional Verbeke et al. (2016) mencionan conceptos como: alimento local, original, artesanal y alimento típico. Esto nos lleva a aseverar que el vocablo producto tradicional suele emplearse como sinónimo de producto genuino.

Villegas & de la Huerta (2015) consideran que los quesos mexicanos genuinos, mayormente artesanales, como aquéllos elaborados con leche fluida, de especies como vacas o cabras, generalmente hechos con leche cruda, con el empleo mínimo de aditivos (como sal y cuajo); además, estos poseen una fuerte raíz histórica, ya que se elaboran desde tiempos coloniales o datan de algunas décadas, por lo menos.

En contraparte, las imitaciones o sustitutos de queso pueden definirse como productos destinados a sustituir, imitar parcial o totalmente un tipo de queso. Estos pueden contener cierto porcentaje de grasa y proteína de la leche, o ambas, que pueden ser sustituidas parcial o totalmente por materias no lácteas, principalmente de origen vegetal (Fox et al., 2017b)

2.3. Clasificación de los quesos

Existen una gran variedad de quesos, sin embargo, para establecer una división rígida en ellos se pueden destacar sus características a fin de agruparlos, aunque no siempre resultan ser clasificados en una sola categoría.

Keating (2007) clasifica al queso según el método de coagulación, y divide a los quesos obtenidos por acidificación (fermentación) de la leche y quesos de coagulación enzimática. Por su grado de maduración, McSweeney (2004) los clasifica en: quesos frescos, semi-madurados y madurados. Según el método de manufactura y tratamiento del grano, se suelen agrupar en quesos de pasta cruda y quesos de pasta cocida (Battro, 2010).

La Norma Oficial Mexicana, NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018, simplifica la clasificación en quesos frescos y madurados, siendo los primeros aquéllos que

tienen un alto contenido de humedad y generalmente no presentan corteza. Respecto de los quesos madurados, la norma menciona que se caracterizan por ser de pasta dura, semidura o blanda y pueden tener o no corteza. En los quesos madurados, por microorganismos inoculados o propios de la leche cruda, en condiciones controladas de tiempo, temperatura y humedad, su pasta experimenta cambios bioquímicos y físicos característicos del producto del que se trate.

Otra forma de clasificación de los quesos es de acuerdo con su elaboración, insumos utilizados, escala de producción y tecnología usada. Villegas & de la Huerta (2015) clasifican a los quesos de acuerdo con lo presentado en la Figura 1.

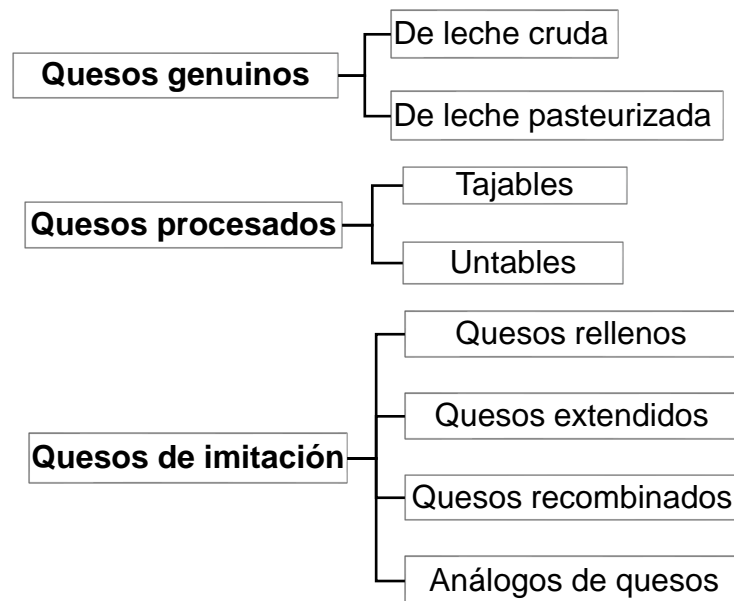


Figura 1. Clasificación de los quesos y productos análogos.
Fuente: Villegas-de Gante & de la Huerta (2015).

2.4. Marco legal de los quesos en México

Debido a que la mayoría de los quesos mexicanos artesanales se producen a partir de leche cruda, no cumplen con las regulaciones mexicanas que establece la NOM-243-SSA1-2010. Dicha norma menciona que toda la leche a utilizar para

elaborar quesos, dentro del territorio nacional, debe someterse a pasteurización y estandarización.

Adicionalmente, la NOM-243 permite la elaboración de “quesos” no solamente con leche fluida, sino también se permite la incorporación de leche en polvo u otros ingredientes lácteos o de otro tipo. Es decir, no importa tanto que el producto no sea auténtico, sino que se prioriza la estandarización e inocuidad. Ante ello, las normas mexicanas hacen hincapié en los estándares higiénicos-sanitarios de quesos artesanales, afectando por tanto a las pequeñas industrias.

Las regulaciones, antes expuestas, no consideran a los queseros artesanales dentro del marco legal, por ello es importante incluir un apartado en las normas que de claridad sobre la quesería artesanal. Dado que forman parte de la diversidad cultural que otorgan identidad a un territorio, así también, son unidades de producción que mantienen la economía local, adaptan condiciones de producción de la materia prima necesaria para elaborar sus productos y muchas veces preservan el saber-hacer heredado (Berno & Fusté-Forné, 2019; González-Córdova et al., 2016).

En referencia a los quesos elaborados con leche cruda, Licitra (2010) indica que pueden ser seguros en condiciones de maduración durante 60 días. Adicionalmente, menciona que los quesos elaborados con leche pasteurizada no siempre garantizan condiciones de inocuidad debido a que éstos pueden tener alta incidencia de contaminación si no se siguen prácticas de manufactura adecuadas.

Montel et al. (2014) señalan los beneficios que puede tener la diversidad microbiana en la leche cruda, las prácticas tradicionales de inoculación, la asociación del uso de leche cruda y su diversidad microbiana que producen una mayor diversidad de *flavores*. Esta atribución en principio se debe a los procesos catabólicos en los que participan las BAL, así como, los hongos y levaduras, además de las enzimas; las cuales durante la maduración de los quesos participan en procesos como la lipólisis y proteólisis.

Otra de las causas que ha acentuado la regulación en los alimentos, es la concepción que impera en el sistema agroalimentario global, la cual promueve la estandarización de los alimentos. Con ello, se ha excluido gran parte de la tipicidad de los productos alimentarios, por un lado; pero también dada la complejidad de los diversos eslabones de éste sistema, se imponen determinadas formas de producción, obligando en gran medida a la deslocalización de los alimentos originarios (Boccherini-Bogert, 2009; Hernández & Villaseñor, 2014).

Asimismo, el modelo de producción de las grandes empresas alimentarias, basadas particularmente en obtener mayores rendimientos y beneficios económicos, cuya prioridad no radica en la provisión de alimentos accesibles, con valor nutricional apropiado y culturalmente aceptables para la población, han propiciado la desaparición del modelo de seguridad alimentaria, en el que participan los pequeños productores, quienes tradicionalmente destinan su producción al autoconsumo, y a los mercados locales y nacionales (García-Guerreiro & Wahren, 2016).

Los marcos legales e institucionales, como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en suma, con los procesos burocráticos, los requerimientos de los mercados y las regulaciones impuestas, por las grandes empresas, son inadecuados frente a la situación económica y sociocultural de los ganaderos, que producen a pequeña escala, quienes a la vez son transformadores artesanales e incluso microempresarios. También estos marcos normativos y exigencias están perjudicando cada vez con mayor contundencia y ponen en peligro la continuidad de un legado cultural y la viabilidad económica que durante siglos han demostrado tener los pequeños productores del país (Barragán-López, 2016).

2.5. Estudio de los Sistemas Agroindustriales y su enfoque

Dadas las diversas tendencias y objetivos de cada una de las disciplinas en particular, existen diferentes técnicas de investigación y métodos de presentación

de datos. Cada uno proporciona un medio que facilita la comprensión de un sistema complejo, desde una perspectiva específica (La-Gra et al., 2016). Por ejemplo, al tomar un punto de vista socioeconómico, una de las metodologías empleadas en el estudio socioeconómico de la agroindustria es el enfoque sistémico.

Uno de los modelos económicos aplicados en el estudio de la agroindustria es el de Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL), el cual dio inicio tras los diversos trabajos realizados en los distritos industriales (alrededor de las décadas de 1970 y 1980). Posteriormente con esas líneas de trabajo, más o menos secuenciales, en las siguientes décadas se consolidaron los conceptos de distritos industriales, Sistema Productivo Local (SPL) y “cluster” (Muchnik, 2012).

Con relación a los conceptos de distrito industrial y el clúster, éstos concibieron el territorio como un recurso estratégico para las actividades económicas, donde los actores sociales integran un espacio vinculado a la proximidad, como parte de su comportamiento estratégico. El territorio, por tanto, se asocia a un sentimiento de pertenencia a una misma comunidad y por flujos de conocimientos tácitos (Courlet, 2002).

Por otro lado, la definición de “clúster” se ubicó más en la tradición de los distritos industriales. Donde existe una concentración de empresas interconectadas en las que hay proveedores especializados de bienes y servicios, unidades empresariales de sectores afines e instituciones semejantes (v.g. la capacitación profesional, investigación y desarrollo tecnológico), en el cual existe cierta competencia, pero también una cooperación entre cada empresa (Riveros-Serrato et al., 2011).

Dentro de la metodología del SIAL se tiene como elemento el análisis del territorio, que generalmente se encuentra en espacios rurales, la agroindustria rural (AIR) y los productos que se elaboran junto con su comercialización, que establecen el vínculo rural-urbano (Grass-Ramírez et al., 2016).

Retomando el análisis desde el punto de vista sistémico, el enfoque de cadena, se puede interpretar como una actividad económica y social constituida por un conjunto de actores (directos e indirectos), que se relacionan y desarrollan actividades de diversa naturaleza (como pueden ser la producción, transporte, transformación, comercialización, de servicios y apoyo a éstas) las cuales pueden vincularse, con el fin de satisfacer las necesidades de mercados específicos ofreciendo bienes o servicios, como es el caso de la actividad quesera (Riveros-Serrato et al., 2011).

Bada-Carbajal et al. (2017) conceptualizan al sistema agroindustrial (SAI) como un conjunto de actores que establecen relaciones sociales, donde existen servicios que interactúan a lo largo de la cadena. Además, dentro y fuera del sistema existen agentes que ofrecen servicios o actúan como reguladores a lo largo de todo el proceso, que va desde el sector primario hasta el consumidor final.

En el SAI, los proveedores de insumos secundarios, maquinaria y otros servicios, así como, los consumidores finales, se consideran como agentes que están en el entorno, por tanto, se hallan fuera del sistema. Donde el entorno está constituido por un conjunto de factores anclados al territorio, así también, de actores económicos, sociales, políticos e institucionales, los cuales pueden afectar en sentido positivo o negativo al sistema en su conjunto (Villegas-de Gante et al., 2010).

Por tanto, el SAI puede entenderse como el conjunto de varios actores económicos y sociales interrelacionados, quienes participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta su llegada en los consumidores. Por ejemplo, en la elaboración de un queso se parte de la producción primaria, siguiendo con el proceso de transformación y finalmente se tiene la comercialización.

2.6. La cultura y su relación con el territorio

La definición de cultura ha sido abordada desde diversos puntos de vista, entre los que se considera la integración de aspectos históricos, biológicos, sociológicos, económicos, etc. Una de las primeras definiciones antropológicas establecidas fue la propuesta por Edward B. Tylor (1871) quien la definió como: “un conjunto complejo que incluye conocimientos, creencias, arte, moral, leyes, costumbres y varias otras aptitudes y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de una sociedad” (Marzal, 2016).

Otra definición más reciente que nos ayuda a precisar con mayor claridad la definición de cultura es la de Bonfil Batalla, quien la define como un proceso dinámico, en el cual se encuentra presente la esencia histórica de un pueblo, que está ligada a sus valores, las tradiciones, las creencias, las expresiones artísticas, la lengua o idioma, las normas y leyes establecidas por la sociedad, los bienes patrimoniales y la identidad tanto individual como colectiva (Bonfil-Batalla, 2020). Por tanto, al ser los objetos parte de la cultura del hombre o de la sociedad en su conjunto, todo aquello que se encuentra delimitado en un entorno territorial, es creado, transformado y suele ser compartido como parte de la identidad humana.

Otro término relacionado con la alimentación es el de diversidad biocultural. Maffi (2018) la define como: aquella que se presenta en todas sus manifestaciones tanto biológicas, culturales y lingüísticas, la cual presenta interrelaciones (y posiblemente co-evoluciones) dentro de un complejo sistema adaptativo socio-ecológico. Dicha definición considera la red de la vida, no sólo la variedad de especies vegetales y animales, hábitats y ecosistemas del mundo (biodiversidad), sino también la variedad de culturas e idiomas humanos.

Tales concepciones de cultura nos llevan a comprender que el QSTCG se encuentra en un entorno biocultural, debido a que su elaboración involucra distintos actores que interactúan en un territorio. Al considerar el sistema dentro del territorio, es necesario comprender su significado. Ello nos lleva a retomar la definición propuesta por Maryvonne Le Berre: quien lo definió como “una porción

geográfica en la superficie terrestre apropiada por un grupo social con el objetivo de asegurar su reproducción y la satisfacción de sus necesidades vitales (Mazurek, 2018).

Otra definición de territorio es aquella que lo considera como un espacio socialmente construido, bajo un entorno cultural definido y que esta institucionalmente regulado, tanto por los valores como por las leyes que establecen su sociedad y gobierno (Muchnik, 2012). Así, el territorio es una herramienta de análisis relevante para interpretar los problemas de organización de cierta región, la calidad de un producto, los nichos de mercado y es un atributo de calidad por el que los consumidores están dispuestos a pagar, a causa de la fama o prestigio al que se le puede atribuir la procedencia de un producto (Sanz-Cañada & Muchnik, 2016).

La elaboración de los alimentos tradicionales, son un claro ejemplo de transmisión de la identidad y representación del entorno social al que se encuentran vinculados, por efecto del territorio. Su elaboración está influida por convenciones establecidas por la tradición, ambiente, gustos y saberes preservados, los cuales otorgan una peculiaridad al producto (Berno & Fusté-Forné, 2019).

2.7. La calidad integral de los quesos tradicionales

Muchnik (2006) indica que en el ámbito agrícola y agroalimentario han existido siempre zonas reconocidas por elaborar productos que llegan a ser diferenciados, como consecuencia de la valoración del consumidor. La información sobre el origen del producto constituye un estímulo muy positivo, el cual puede generar grandes expectativas (Di Monaco et al., 2005). Efectivamente, el vínculo con el territorio puede ser visto como un factor de aprecio y establece un estímulo informativo sobre un producto; de hecho, repercute en el significado simbólico y emocional que le asignan los consumidores.

Peri (2006) indica algunos rasgos característicos que debe tener un producto de calidad, como: condiciones de proceso, características del producto,

representación del producto y requerimientos del consumidor, es decir, aspectos relacionados con la tipicidad. El concepto de tipicidad de los productos está relacionado con su localización geográfica, la calidad de los insumos y sus técnicas de producción (Brescia et al., 2005). Al respecto, Marescotti & Belletti (2011) definen a la tipicidad como el conjunto de características que derivan de su relación con el territorio donde se elabora el producto (v.g. el QSTCG), pero considerando las tradiciones históricas y culturales en las que se ha desarrollado.

Según Prigent-Simonin & Héroult-Fournier (2005) la calidad se define como la capacidad de un producto o servicio para satisfacer un conjunto de expectativas de los usuarios. Para el caso de los alimentos, la describen como una cualidad multidimensional, que comprende distinguirse siete facetas. Entre ellas se encuentra la calidad nutricional, la higiénica, la funcional, la organoléptica, la social, la simbólica y la calidad ética.

Al plantear los alimentos como objetos sociobiológicos, la calidad se puede definir bajo un enfoque basado en características mensurables e incommensurables, en las cuales se tienen dimensiones de la calidad parciales que generan el concepto de calidad integral o múltiple (Muchnik, 2006; Villegas-de Gante et al., 2016).

En principio, el reconocimiento de la producción o elaboración de un alimento, como en el caso de los quesos, éstos pueden obtener una reputación y una imagen que se construyen con el pasar de los años, al valorizarse ciertas características atribuidas como positivas, por parte de los consumidores (Fusté-Forné, 2020).

Los queseros artesanales generalmente producen para nichos de mercado en donde se aprecian factores identitarios vinculados con una historia, un territorio y una diversidad biocultural que son asumidos como atributos de calidad de los alimentos (v.g. los quesos). Ésta es una concepción muy distinta a la que impera en el sistema agroalimentario global, donde la calidad se basa en la implementación de estándares técnicos (Hernández & Villaseñor, 2014).

2.8. Definición de calidad simbólica

Particularmente por las características culturales y sociales, los alimentos, platillos y ofrendas culinarias asumen el papel de marcadores identitarios. Además, establecen fronteras y aspectos que diferencian a los grupos sociales (de Vidas et al., 2014). Al existir un vínculo de calidad simbólica percibida tanto por productores como consumidores, hacia un determinado producto, este es objeto de una construcción de un discurso histórico y legendario (Delfosse, 2011).

Particularmente, la elaboración del queso es un ejemplo de transmisión de autenticidad y una representación del terruño. A través de un pedazo de queso es posible transmitir e identificar un lugar en particular, la naturaleza, procesos culturales, formas de elaboración y degustación. Las representaciones simbólicas en la producción y el consumo de queso son evidentes tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Cada territorio posee al menos un queso reconocido, por su consumo, y a través de este producto se tiene una referencia de un sabor en particular (Berno & Fusté-Forné, 2019).

2.9. Importancia de estudio de los quesos

En años recientes, se ha incrementado las tendencias que buscan conservar y promover la producción y consumo de productos locales. Esto responde parcialmente, al desconocimiento del origen de los alimentos y factores negativos relacionados a los productos industrializados. Pero también a causa de que los consumidores cada vez solicitan conocer las propiedades, la procedencia y como se producen los alimentos que consumen.

Cesin-Vargas et al. (2007) indican que la industrialización y la pretensión de homogeneización de los productos y procesos relacionados con la transformación de la leche, no ha impedido que pequeñas queserías y ganaderos lecheros participen en el mercado de derivados lácteos.

Borrego & Quintana (2002) señalan que los productores y consumidores tienen una definición propia de lo que representa la calidad, la cual no necesariamente

corresponde a lo dictado de los esquemas globales. Con ello se refleja un nicho propio en la demanda de productos artesanales.

Por su parte, Di Monaco et al. (2005), sostienen que la información sobre la tipicidad representa una parte importante en la calidad del queso Provolone de Monaco. La Denominación de Origen (DO), vinculada con la producción de leche y asociada con la elaboración del queso Parmigiano Reggiano en Italia, es considerada promotora del desarrollo rural.

Linck et al. (2006) indican la importancia del estudio los quesos mexicanos como parte del ejercicio que contribuye al rescate y protección de estos productos, Debido a que al documentarlos se garantiza una referencia de sus características genuinas que ayudan a la permanencia del producto, así como a la persistencia de las actividades vinculadas a su elaboración, comercio y consumo.

2.10. Caracterización de los quesos artesanales

El objetivo de caracterizar un alimento parte de la verificación de la integridad del producto, donde es importante conocer la procedencia de la materia prima, el procesamiento, el origen geográfico y el sistema de producción o la verificación de la autenticidad de un producto. Una manera de conocer la composición, como parte de las características típicas de un queso, es a través de métodos instrumentales. Estos permiten detectar su originalidad, permitiendo la detección de posibles fraudes en el mercado (Galle et al., 2011).

Sólis et al. (2009) sostienen que la caracterización de los quesos tradicionales mexicanos debe abordarse de forma holística, es decir, se debe explorar las calidades parciales del producto en sí (v.g. su calidad sanitaria, calidad físico-química, calidad sensorial, etc.). En esto también debe considerarse la calidad de la leche cruda, el proceso de elaboración, su comercialización y las dinámicas entre los actores del sistema agroindustrial del queso (Villegas-de Gante & Cervantes-Escoto, 2017).

2.11. Microbiología de los quesos

Un queso puede contener una amplia variedad de microorganismos, entre ellos existen bacterias aerobias, coliformes, bacterias ácido lácticas y hongos y levaduras, principalmente. En realidad, los quesos de leche cruda presentan una excelente fuente de cepas bacterianas con propiedades fisiológicas y bioquímicas de interés tecnológico. Por otro lado, los atributos sensoriales en los quesos de leche cruda, con frecuencia ocurren debido a cambios microbianos y de composición en la leche (Montel et al., 2014).

En general, los quesos madurados al sufrir un proceso de fermentación, por un largo periodo, otorgan un factor de inhibición de microorganismos. Esta aseveración se basa en la suposición en la cual los microorganismos, aun estando presentes inicialmente en la leche o la cuajada de inicio, eventualmente disminuyen a medida que las condiciones de bajo pH, baja actividad de agua y alto contenido de sal, establecen condiciones no aptas para su crecimiento (Brooks et al., 2012).

Bourdichon et al. (2012) mencionan que la fermentación desempeña diferentes roles en el procesamiento de alimentos, entre los que se encuentran:

- La conservación de los alimentos mediante la formación de metabolitos inhibidores, tales como ácidos orgánicos (ácido láctico, ácido acético, ácido fórmico, ácido propiónico), etanol, bacteriocinas, etcétera.
- Ayudan en la inhibición de patógenos, a menudo en combinación con disminución de la actividad del agua (por secado o uso de sal).
- Mejoran el valor nutricional y la calidad sensorial de los alimentos.

2.12. Análisis sensorial de los quesos

A menudo el seguimiento de los estándares de calidad de los productos se realiza a través del análisis sensorial. Con ello se busca evaluar atributos como el olor, sabor y apariencia de los productos, los cuales generalmente imparten

características que se pretende mantener durante la vida de anaquel del producto (Galle et al., 2011) .

Al analizar sensorialmente los alimentos el análisis descriptivo cuantitativo (QDA) representa la metodología más usada para la evaluación de estas características. Es útil para el control de calidad o la aplicación de procedimientos que aseguran sus atributos deseables (Dairou & Sieffermann, 2002). Sin embargo, El QDA al requerir de un entrenamiento de panelistas y por ende un mayor tiempo, se ha sustituido por métodos rápidos como el Perfil Flash (PF) y el análisis CATA (*check all that apply*) estos métodos permiten una evaluación rápida de los atributos, aunque para ello se requiere de consumidores habituados al producto.

El PF es una variante del análisis de perfil libre de elección (FCP), que se basa en la selección libre de atributos en donde las muestras se presentan de manera simultánea. En este método no se pide a los evaluadores que califiquen las muestras, sino que las clasifiquen de acuerdo con la intensidad percibida en cada atributo (Liu et al., 2018).

Las características sensoriales de los quesos están influenciadas en gran medida por los cambios estructurales y bioquímicos producidos en la pasta del queso durante su maduración, tanto por las reacciones químicas entre los compuestos presentes en el alimento, como por la acción de los microorganismos presentes en el medio.

Una de las causas que confieren atributos que resaltan el sabor de los quesos se debe a la proteólisis, la cual ocurre durante la maduración, siendo responsable de cambios en la dureza y elasticidad, además, de afectar sustancialmente el desarrollo del aroma de diferentes tipos de quesos (Galli et al., 2019).

2.13. Estudio de los quesos tradicionales en México

En México existen diversos estudios sobre quesos artesanales elaborados en varias regiones del país, entre ellos los mostrados en el cuadro 1. A raíz de ello

se puede afirmar que los quesos poseen características valorizables, dado su proceso de elaboración, origen, tipo de tecnología empleada, etc.

Cuadro 1. Quesos tradicionales estudiados en México.

Queso	Área de producción	Nivel de producción	Tipo	Forma y peso	Referencia
Cotija	Sierra de Jalisco y Michoacán	Artesanal	Semi-duro, prensado y madurado	Cilíndrica 20 kg	(Cervantes-Escoto et al., 2013); Flores-Magallón et al. (2011)
Queso añejo de Zacazonapan	Zacazonapan	Artesanal	Madurado, rallable y friable	1 kg a 12 kg	Rebollar et al. (2011)
Porro de Balancán	Balancán y Tenosique	Artesanal	Pasta blanda, prensado, ligeramente madurado	Piezas pequeñas, rectangulares de 0.250 kg a 1000 kg	(Villegas-de Gante & Cervantes-Escoto, 2017)
Queso tipo Manchego Mexicano	Querétaro	Industrial	Pasta semidura, prensada, tajable y madurada	Forma cilíndrico-plano, peso entre 2 y 5 kg.	Palacios (2006); Cervantes-Escoto et al. (2013)
Bola de Ocosingo	Ocosingo	Artesanal	Pasta blanda y semidura, no prensada, unttable y tajable	Bola dura, de diámetro de 8 a 12 cm, peso de 0.4 kg y 1 kg.	Lopez (2013); Villegas-de Gante & Cervantes-Escoto (2017)

Fuente: Elaboración propia

Brescia et al. (2005) mencionan que la tipicidad de los productos se relaciona con las condiciones del territorio donde se elaboran, éstas le otorgan ciertas particularidades al producto, convirtiendo por tanto al territorio una parte

fundamental que incide en los rasgos de calidad de un producto (v.g. en el QSTCG).

Con base en el estudio realizado de otros quesos, podemos inferir que el QSTCG posee una tipicidad que debe ser caracterizada, debido a que forma parte de una de las actividades claves en la región donde se elabora.

2.14. Características de la Región de Tierra Caliente

La región de Tierra Caliente en México está compuesta por 28 municipios ubicados en la meseta que rodea las cuencas del río Balsas y el río Tepalcatepec, las cuales se encuentran al norte de la faja neovolcánica transmexicana y la Sierra Madre del Sur. La localización de esta zona se aprecia en la figura 2, donde se visualiza que ocupa tres entidades de la república mexicana, que son, Michoacán, Estado de México y Guerrero.

Esta región se caracteriza por ser una zona baja, plana y rodeada de montañas, con una temperatura que supera los cuarenta grados centígrados en los meses de primavera y que, prácticamente, nunca desciende de los diez grados en las noches de invierno. El calificativo con que se describe data de la época de la Colonia; además, su nombre hace alusión a la violencia que se considera ligada a la vida diaria y podemos entender que goce de mala fama, incluso, se refleja en la música que ahí se canta, conocida como valona (González, 2010).

Para el presente estudio se consideró la región de Tierra Caliente de Guerrero, donde se tiene identificado la elaboración del QSTCG. Esta zona guerrerense colinda al norte con el estado de Michoacán, al sureste con municipios Técpan de Galeana y Atoyac de Álvarez, Guerrero y al Oeste con Coahuayutla (Guzmán-Urióstegui, 2009). Esta región tiene un clima cálido seco, con suelos planos tipo arcilla y presenta una fisiografía distinguida por la presencia de lomeríos con pendientes menores a 10% (Palemón-Alberto et al., 2017).

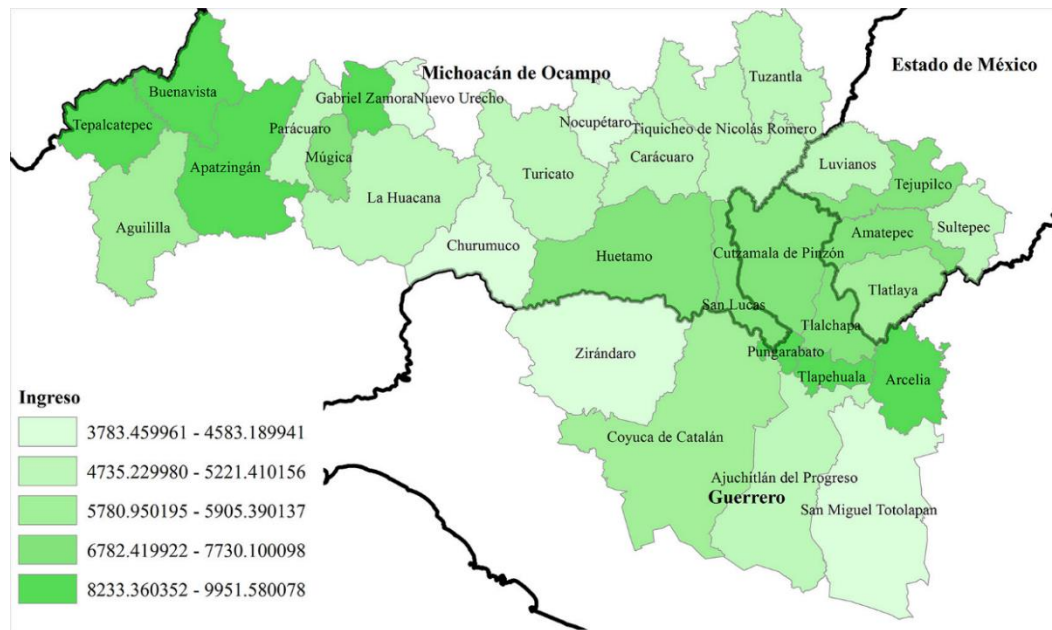


Figura 2. Región de la Tierra Caliente.
Fuente: Zepeda-Gil (2018).

De los ingresos promedios por municipio, de la figura 2, Zepeda-Gil (2018) menciona que la distribución territorial de los indicadores socioeconómicos, en la Tierra Caliente, el ingreso y la actividad económica regional se concentran en dos polos geográficos, que corresponden a los municipios de Apatzingán y Pungarabato, los cuales coinciden con los municipios con mayor producción de marihuana y amapola. Es decir, es una de las características que presenta la actividad económica de estas zonas.

Adicionalmente, López-Ríos et al. (2016) concuerdan en que el principal centro económico de la Tierra Caliente de Guerrero es Ciudad Altamirano, perteneciente al municipio de Pungarabato; este centro urbano lo describen por el comercio de todo tipo de productos regionales, por ejemplo, el QSTCG, el “pan de baqueta”, sombreros de palma, huaraches de piel, mezcal, alimento para ganado y frutas como melón, sandía y mango.

2.15. Literatura consultada

- Agudelo-López, M., Cesín-Vargas, A., Espinoza-Ortega, A., & Ramírez-Valverde, B. (2019). Evaluación y análisis sensorial del Queso Bola de Ocosingo (México) desde la perspectiva del consumidor. *RMCP Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(1), 104-119. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4739>
- Bada-Carbajal, L. M., Rivas-Tovar, L. A., & Littlewood-Zimmerman, H. F. (2017). Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las Mipymes agroindustriales. *Contaduría y administración*, 62(4), 1100-1117. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.06.006>
- Barragán-López, E. (2016). Entre oportunidades y obstáculos. Lo que devela el proceso de inserción del queso Cotija artesanal en la economía formal. *EntreDiversidades. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*(7), 84-111. <https://doi.org/10.31644/ED.7.2016.a03>
- Barragán, E., & Link, T. (2016). Las denominaciones de origen en México. El queso Cotija: entre confiscación y valorización patrimoniales. *Carta Económica Regional*.(115), 22. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i115.5672>
- Berno, T., & Fusté-Forné, F. (2019). Imaginaries of cheese: revisiting narratives of local produce in the contemporary world. *Annals of Leisure Research*, 23(5), 608-626. <https://doi.org/10.1080/11745398.2019.1603113>
- Boccherini-Bogert, J. A. (2009). La deslocalización: ¿Riesgo u oportunidad para la Cadena Agroalimentaria? *Mediterráneo económico*.(15), 277-298.
- Bonfil-Batalla, G. (2020). *México profundo: una civilización negada*. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México, México.
- Borrrego, E. M., & Quintanal, H. S. (2002). *Globalización e integración regional en la producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Bourdichon, F., Casaregola, S., Farrokh, C., Frisvad, J. C., Gerds, M. L., Hammes, W. P., Harnett, J., Huys, G., Laulund, S., Ouwehand, A., Powell, I. B., Prajapati, J. B., Seto, Y., Ter Schure, E., Van Boven, A., Vankerckhoven, V., Zgoda, A., Tuijtelaars, S., & Hansen, E. B. (2012). Food fermentations: Microorganisms with technological beneficial use. *International Journal of Food Microbiology*, 154(3), 87-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.12.030>
- Bourges-Rodríguez, H. (2020). El sistema Nova para clasificar alimentos. *Cuadernos de nutrición*, 43(4), 140-147.

- Brescia, M., Monfreda, M., Buccolieri, A., & Carrino, C. (2005). Characterisation of the geographical origin of buffalo milk and mozzarella cheese by means of analytical and spectroscopic determinations. *Food Chemistry*, 89(1), 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.02.016>
- Brooks, J. C., Martinez, B., Stratton, J., Bianchini, A., Krokstrom, R., & Hutkins, R. (2012). Survey of raw milk cheeses for microbiological quality and prevalence of foodborne pathogens. *Food Microbiology*, 31, 154-158. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2012.03.013>
- Cayot, N. (2007). Sensory quality of traditional foods. *Food Chemistry*, 102(2), 445-453. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.10.016>
- Cervantes-Escoto, F., Villegas, G. A., Cesín-Vargas, A., & Espinoza-Ortega, A. (2013). *Los quesos mexicanos genuinos : patrimonio cultural que debe rescatarse*. Estado de México, México. Colegio de Postgraduados.
- Cesin-Vargas, A., Aliphat-Fernandez, M., Ramirez-Valverde, B., Herrera-Haro, J. G., & Martinez-Carrera, D. (2007). Ganaderia lechera familiar y produccion de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el Estado de Tlaxcala, Mexico. *Técnica Pecuaria en México (México)*, 45(1), 61-76.
- Courlet, C. (2002). Les Systèmes Productifs Localisés. Un bilan de la littérature. *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 33, 27-40.
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
- de Vidas, A. A., Hémond, A., & Van't-Hooft, A. (2014). Dar de comer para convivir. Comida ritual y alteridades en el México indígena: Introducción. *Anthropology of food*(S9). <https://doi.org/10.4000/aof.7643>
- Delfosse, C. (2011). La patrimonialisation des produits dits de terroir. *Anthropology of food*, 8. <https://doi.org/10.4000/aof.6772>
- Di Monaco, R., Di Marzo, S., Cavella, S., & Masi, P. (2005). Valorization of traditional foods: The case of Provolone del Monaco cheese. *British Food Journal*, 107, 98-110. <https://doi.org/10.1108/00070700510579171>
- FAO/OMS. (2011). *Leche y productos lácteos* (2 ed.). Roma, Italia: FAO.
- Flores-Magallón, R., Oliva, A., & Narváez-Zapata, J. (2011). Characterization of Microbial Traits Involved with the Elaboration of the Cotija Cheese. *Food*

science and biotechnology, 20, 997-1003. <https://doi.org/10.1007/s10068-011-0137-z>

- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017a). Cheese: Historical Aspects. In *Fundamentals of Cheese Science* (pp. 1-10). Massachusetts, U.S.: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_1
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017b). Processed Cheese and Substitute/Imitation Cheese Products. In *Fundamentals of Cheese Science* (2 ed., pp. 589-627). Massachusetts, U.S.: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_17
- Fusté-Forné, F. (2020). Savouring place: cheese as a food tourism destination landmark. *Journal of Place Management and Development*, 13(2), 177-194. <https://doi.org/10.1108/JPM-D-2019-0065>
- Galle, S., Koot, A., Soukoulis, C., Cappellin, L., Biasioli, F., Alewijn, M., & Ruth, S. (2011). Typicality and Geographical Origin Markers of Protected Origin Cheese from The Netherlands Revealed by PTR-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(6), 2554-2563. <https://doi.org/10.1021/jf104170r>
- Galli, B. D., Baptista, D. P., Cavalheiro, F. G., & Gigante, M. L. (2019). Lactobacillus rhamnosus GG improves the sensorial profile of Camembert-type cheese: An approach through flash-profile and CATA. *LWT LWT*, 107, 72-78.
- García-Guerreiro, L., & Wahren, J. (2016). Seguridad Alimentaria vs. Soberanía Alimentaria: La cuestión alimentaria y el modelo del agronegocio en la Argentina. *Núcleo Básico de Revistas Científicas*(26), 327-340.
- González-Córdova, A. F., Yescas, C., Ortiz-Estrada, Á. M., De la Rosa-Alcaraz, M. d. I. Á., Hernández-Mendoza, A., & Vallejo-Cordoba, B. (2016). Invited review: Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3250-3262. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10103>
- González, R. E. (2010). La valona de la Tierra Caliente. In *En el lugar de la música (1964-2009)* (pp. 90-99). CONACULTA: INAH. Ciudad de México, México.
- Granitto, P. M., Biasioli, F., Endrizzi, I., & Gasperi, F. (2008). Discriminant models based on sensory evaluations: Single assessors versus panel average. *Food Quality and Preference*, 19(6), 589-595.
- Grass-Ramírez, J., Cervantes-Escoto, F., & Palacios-Rangel, M. (2016). Elementos metodológicos para el fortalecimiento del enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL). *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i1.279>

- Guzmán-Urióstegui, J. (2009). Apuntes para una historia de la insurgencia en la Tierra Caliente de Guerrero. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*(37), 5-35. <https://doi.org/10.22201/iih.24485004e.2009.37.15306>
- Hernández, M. C., & Villaseñor, M. A. (2014). La calidad en el sistema agroalimentario globalizado. *Revista mexicana de sociología.*, 76(4), 557-582. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2014.4.46453>
- Kindstedt, P. (2005). *American farmstead cheese : a complete guide to making and selling artisan cheeses*. Vermont, U.S. Chelsea Green Publishing.
- Kindstedt, P. (2012). *Cheese and Culture: A History of Cheese and its Place in Western Civilization*. Vermont, U.S.: Chelsea Green Publishing.
- La-Gra, J., Kitinoja, L., & Alpízar, K. (2016). *Metodología de evaluación de cadenas agroalimentarias para la identificación de problemas y proyectos un primer paso para la disminución de pérdidas de alimentos*. IICA. San José, Costa Rica.
- Licitra, G. (2010). World wide traditional cheeses: Banned for business? , 90, 353-373. <https://doi.org/10.1051/dst/2010016>
- Linck, T., Barragán-López, E., & Casabianca, F. (2006). De la propiedad intelectual a la calificación de los territorios: lo que cuentan los quesos tradicionales. *Agroalimentaria*, 12(22), 99-109.
- Liu, J., Bredie, W. L. P., Sherman, E., Harbertson, J. F., & Heymann, H. (2018). Comparison of rapid descriptive sensory methodologies: Free-Choice Profiling, Flash Profile and modified Flash Profile. *Food Research International*, 106, 892-900. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.062>
- López-Ríos, A., Quintero-Romero, D. M., & Morales-Hernández, R. (2016). *Teorías y enfoques del desarrollo, la política social y la migración*. Plaza y Valdes. Ciudad de México, México.
- Lopez, A. R. (2013). *Caracterización sociotécnica del queso bola de Ocosingo, Chiapas* Universidad Autónoma Chapingo]. Chapingo, Edo. de Méx. México.
- Lozano-Moreno, O., & Villegas, d. G. A. (2016). Valorización simbólica del Queso Crema de Chiapas, un queso mexicano tradicional con calidad de origen. *PASOS Revista de turismo y patrimonio cultural*, 14(2), 459-473. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2016.14.030>
- Maffi, L. (2018). Biocultural Diversity. In *The International Encyclopedia of Anthropology*. West Sussex, England:Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118924396.wbiea1797>

- Marescotti, A., & Belletti, G. (2011). Origin products geographical indications and rural development. In E. Barham & B. Sylvander (Eds.), *Labels of origin for food : local development, global recognition* (pp. 76). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845933524.0000>
- Marzal, M. M. (2016). *La antropología cultural: Volumen 2 de Historia de la antropología*. (7 ed.). Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Mazurek, H. (2018). El territorio o la organización de los actores. In *Espacio y territorio: instrumentos metodológicos de investigación social* (pp. 203). OpenEdition. Marsella, Francia
- McSweeney, P. L. H. (2004). Biochemistry of cheese ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 57(2-3), 127-144.
- Montel, M. C., Buchin, S. M., Adrien, Delbes-Paus, C., Vuitton, D. A., Desmasure, N., & Berthier, F. (2014). Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. *International Journal of Food Microbiology*, 177, 136–154. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019>
- Muchnik, J. (2006). Identidad territorial de los alimentos: Alimentar el cuerpo humano y el cuerpo social. In *Agroindustria rural y territorio. Los desafíos de los sistemas agroalimentarios localizados* (pp. 79-101). UAEM.
- Muchnik, J. (2012). Sistemas agroalimentarios localizados: desarrollo conceptual y diversidad de situaciones. In *Sistemas agroalimentarios localizados: identidad territorial, construcción de capital social e instituciones* (pp. 25-41). Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018.). *Queso-Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba*. Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación.
- NOM-243-SSA1-2010., 27 de septiembre de 2010). *Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba*. Ciudad de México, México.
- Palemón-Alberto, F., Gómez-Montiel, N., Reyes-García, G., Vargas-Álvarez, D., Damián-Nava, A., Hernández-Castro, E., Juárez-López, P., & Cruz-Lagunas, B. (2017). Rendimiento de maíces cultivados en la región Tierra Caliente, Guerrero, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.30973/aap/2017.3.1/1>
- Peri, C. (2006). The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, 17, 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.03.002>

- Prigent-Simonin, A.-H., & Hérault-Fournier, C. (2005). The role of trust in the perception of the quality of local food products: with particular reference to direct relationships between producer and consumer. *Anthropology of food*, 4, 1-68. <https://doi.org/10.4000/aof.204>
- Rebollar, S., Albarran-Portillo, B., & García-Martínez, A. (2011). Un enfoque del Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL). El caso del Queso Refregado de Zacazonapan, Estado de México. *Inceptum*, VI(10), 161-180.
- Riveros-Serrato, H., Baquero-Cárdenas, E. M., Lucio-Paredes, A., Andrade, L., Demenus, W., Jácome, C., & Jerez, M. (2011). *Enfoques de Asociatividad entre Actores del Sistema Productivo: Conceptos, Casos Reales y Metodologías* (Vol. 1). IICA y CONCOPE : Quito, Ecuador.
- Sanz-Cañada, J., & Muchnik, J. (2016). Geographies of Origin and Proximity: Approaches to Local Agro-Food Systems. *Culture & History Digital Journal*, 5, e002. <https://doi.org/10.3989/chdj.2016.002>
- Sólis, M. A. D., Estrada, F. J. G., & Castelán, O. O. A. (2009). Propuesta metodológica caracterización de quesos artesanales. In *Producción sustentable : calidad y leche orgánica*. Universidad Autónoma Metropolitana. pp 245-270.
- Tunick, M. H. (2014). *The Science of Cheese*. New York, U.S.: Oxford University Press.
- Verbeke, W., Guerrero, L., Almlí, V., Vanhonacker, F., & Hersleth, M. (2016). European Consumers' Definition and Perception of Traditional Foods. In *Traditional Foods. Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain* (Vol. 10). Massachusetts, U.S.: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7648-2_1
- Villegas-de Gante, A., & Cervantes-Escoto, F. (2017). *De quesos mexicanos tradicionales y sus imitaciones*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Villegas-de Gante, A., Cervantes-Escoto, F., & Reyes-Altamirano, J. (2010). Marco conceptual para el estudio de la agroindustria mexicana. In B. Mata-García & M. d. R. García-Mateos (Eds.), *Agricultura, ciencia y sociedad rural 1810-2010*.
- Villegas-de Gante, A., & de la Huerta, B. R. (2015). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 23(45), 213-236.
- Villegas-de Gante, A., Santos, M. A., & Cervantes-Escoto, F. (2016). *Los quesos mexicanos tradicionales*. Estado de México, México. Universidad Autónoma Chapingo.

Voronina, T. (2013). In Search of Traditional Food: Some Reflections on Contemporary Food Culture in Russia In *The return of traditional food* (Vol. 1). Suecia, Universidad de Lund.

Zepeda-Gil, R. (2018). Violencia en Tierra Caliente: desigualdad, desarrollo y escolaridad en la guerra contra el narcotráfico. *Estudios sociológicos*, 36, 125-159. <https://doi.org/10.24201/es.2018v36n106.1562>

3. EI SISTEMA AGROINDUSTRIAL DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO Y SU PROCESO DE ELABORACIÓN

RESUMEN

Se estudió el Sistema Agroindustrial y el proceso de elaboración del QSTCG; el desarrollo de la investigación se realizó a través de entrevistas semiestructuradas a ganaderos/queseros de los municipios de Coyuca de Catalán y Tlalchapa, Guerrero. La actividad quesera se desarrolla mediante la ganadería familiar, con una integración vertical en todo el sistema. Aunque existen excepciones en la región, como la del municipio de Tlalchapa, donde los queseros están coordinados verticalmente con los productores de leche. Respecto a la elaboración del QSTCG, regionalmente se tienen ciertas particularidades en el proceso; como el molido de la cuajada, proceso común realizado en queserías del municipio de Tlalchapa y que en queserías de otros municipios no se realiza. Se puede aseverar que los pasos de hechura proceden de un saber empírico el cual ha pasado generacionalmente. Por lo tanto, es posible atribuir al proceso de hechura un fuerte vínculo territorial, a causa de las características intrínsecas de la biodiversidad, así como, el proceso artesanal de cada una de las queserías distribuidas en diversos puntos de la región, en el que los gustos locales van adaptando las características del QSTCG, principalmente en cuanto a la forma, tamaño, contenido de sal y tiempo de maduración.

Palabras clave: queseros, ganadería familiar, proceso, territorio, características, gustos locales.

THE AGROINDUSTRIAL SYSTEM AND THE PROCESS OF DRY CHEESE FROM TIERRA CALIENTE GUERRERO

ABSTRACT

The Agroindustrial System (AIS) and the process of making DCTCG were studied; the research was carried out through semi-structured interviews with livestock farmers/cheesemakers in the municipalities of Coyuca de Catalan and Tlalchapa, Guerrero. The cheese-making activity is developed through family livestock farming, with vertical integration throughout the system. Although there are exceptions in the region, such as in the municipality of Tlalchapa, where cheesemakers are vertically coordinated with milk producers. There are regional differences in the production of DCTCG, such as curd grinding, a common process performed in the cheese dairies of the Municipality of Tlalchapa that is not performed in the cheese dairies of other municipalities. It can be asserted that the steps of making cheese come from empirical knowledge that has been passed down through the generations. Therefore, it is possible to attribute to the cheese-making process a strong territorial link, due to the intrinsic characteristics of biodiversity, as well as the artisanal process of each of the cheese dairies distributed in different parts of the region, in which local tastes adapt the characteristics of the DCTCG, mainly in terms of shape, size, salt content and ripening time.

Key words: cheesemakers, family livestock, process, territory, characteristics, local tastes.

3.1.INTRODUCCIÓN

La concepción de sistema alimentario tiene como objetivo comprender la forma en la cual los actores sociales se organizan en un territorio, para producir, comerciar y consumir sus alimentos. Ello permite representar las relaciones entre actividades, flujos (físicos, económicos, informativos), instituciones y conocimientos que contribuyen a tener una noción más integral sobre la elaboración de un producto agroindustrial (Fournier & Jean-Marc, 2014).

En el marco de la economía territorial, el modelo del SIAL analizan las proximidades entre actores y las diferencias dinámicas generadas a partir de la articulación territorio/cadena productiva (Amilien et al., 2007). Al abordar los elementos que involucran la cadena de un producto específico a través del territorio, se considera diversos elementos relacionados como el medio ambiente, el contexto socioeconómico, la valorización por parte de los consumidores, formas de organización, instituciones y políticas públicas (Alvarez et al., 2007).

Al contar el SIAL con diversos componentes que lo constituyen, abarcar todos los componentes de este enfoque resulta complejo (Grass-Ramírez et al., 2016). Esto se debe a que la definición del SIAL se usa para abstraer y conceptualizar un conjunto de actividades agroalimentarias que están establecidas en un territorio (Muchnik, 2012). Por ello, en el presente estudio se tomó uno de los componentes más importantes considerados en el SIAL, que corresponde al territorio, a fin de integrar este componente en un análisis de la cadena del QSTCG, para identificar a los agentes del entorno, presentes en el territorio de elaboración de este producto.

En el sistema agroindustrial puede existir diversidad de agentes, los que se diferencian por ciertos criterios. Tal concepción incluye una segmentación (o estratificación) en cada eslabón productivo y de acuerdo a la especialización en las actividades, por ejemplo, el agropecuario, el agroindustrial y el de distribución o comercialización (Ríos et al., 2016).

Los eslabones se relacionan a través de flujos de determinados recursos (materiales y de capital). A grandes rasgos, desde el eslabón de los proveedores hasta el de los consumidores fluye materia prima e información. En la dirección contraria, del eslabón del consumidor hacia el eslabón de los proveedores, fluyen los recursos financieros e información; esto nos lleva a deducir que son los consumidores quienes financian toda la cadena (Cuevas-Reyes, 2010). Los actores que conforman el sistema, por tanto, conocen y perciben una parte diferente del proceso, así también, otorgan un contexto de alta proximidad cultural ligado al producto (Tregear, 2007).

En México, en particular, a través del estudio de los quesos tradicionales se ha identificado unos 40 tipos de quesos genuinos, algunos con amplia difusión en el mercado nacional por su volumen de producción (González-Córdova et al., 2016; Villegas-de Gante et al., 2016). Por ejemplo, el queso Chihuahua menonita, el queso Cotija, el Asadero, así como otros quesos que generalmente son consumidos regionalmente.

Villegas y de la Huerta (2015) consideran como quesos mexicanos genuinos, mayormente artesanales, aquéllos elaborados con leche fluida de especies como vacas o cabras, generalmente cruda, con el empleo mínimo de ingredientes (como sal y cuajo); estos productos también poseen una fuerte raíz histórica, debido a que se elaboran desde tiempos coloniales o datan, por lo menos, de algunas décadas.

En ese sentido, El QSTCG al igual que otros quesos genuinos, destaca por ser un alimento de gran aprecio nutricional y sensorial. A la vez disminuye la dependencia de productos lácteos de importación, ayuda a la preservación de productos vinculados con un “saber-hacer” local, salvaguarda una cultura gastronómica regional y nacional, y además, contribuye a disminuir las presiones por empleo, principalmente, en el medio rural (Cesin-Vargas et al., 2007).

Dada la falta de información del SAI del QSTCG, así como, los actores vinculados, se consideró pertinente conocer cómo se desarrolla la actividad productiva y quesera, los pasos del proceso de elaboración y el saber-hacer empleado en las queserías. Dicha información constituye parte de un diagnóstico integral de los actores, condiciones, relaciones y articulaciones presentes, que determinan la elaboración de un producto agroindustrial, distinguido, como éste, el QSTCG.

3.2. METODOLOGÍA Y SUJETOS DE ESTUDIO

Se entrevistó a agentes clave de la cadena productiva (productores y queseros) en los meses de noviembre de 2020 (temporada de lluvias) y en abril de 2021 (temporada de secas); se empleó un muestreo dirigido con el fin de reunir información, y explorar la situación de la actividad ganadera y quesera (Rebollar et al., 2011)

Para recabar información se realizaron entrevistas semiestructuradas a cuatro ganaderos-queseros, tal selección se realizó con base en la disponibilidad de los informantes para participar, en su nivel de producción del QSTCG, elaboración del QSTCG y en la presencia del producto en el mercado local. Se realizó una investigación sociotécnica, observacional, transversal y cualitativa (Ott y Longnecker, 2016).

La información obtenida se utilizó para esclarecer la estructura y dinámica de la cadena agroindustrial e involucrados en la elaboración del QSTCG.

3.3. RESULTADOS

3.2.1. Ubicación de la región donde es elaborado el QSTCG

El QSTCG es elaborado en la región de la Tierra Caliente del estado de Guerrero: esta presenta un clima considerado como subtropical seco, con temperatura media es de 28.5 °C y una precipitación media de 975 ± 246 mm al año. La región cuenta con dos estaciones bien marcadas, una con lluvias (de junio a noviembre)

con una temperatura mínima de 25.34 °C y precipitaciones de 942 mm, y otra estación seca (de diciembre a mayo) con temperatura mínima de 24.70 °C y 252.80 mm de precipitación (Martínez et al., 2020).

En la figura 3 se aprecia que esta región se conforma por nueve municipios de los cuales, en dos se realizaron las actividades de colecta de información y el muestreo de los quesos para los análisis de laboratorio. La localización específica de cada una de las queserías son, el municipio de Tlalchapa (18°24'24.6"N, 100°28'37.4" E), y las localidades de Paso de Arena (18°19'07.9"N, 100°49'06.2" E) y Pineda, Guerrero (18°17'17.3"N, 100°51'20.5" E) pertenecientes al municipio de Coyuca de Catalán (INEGI, 2021).

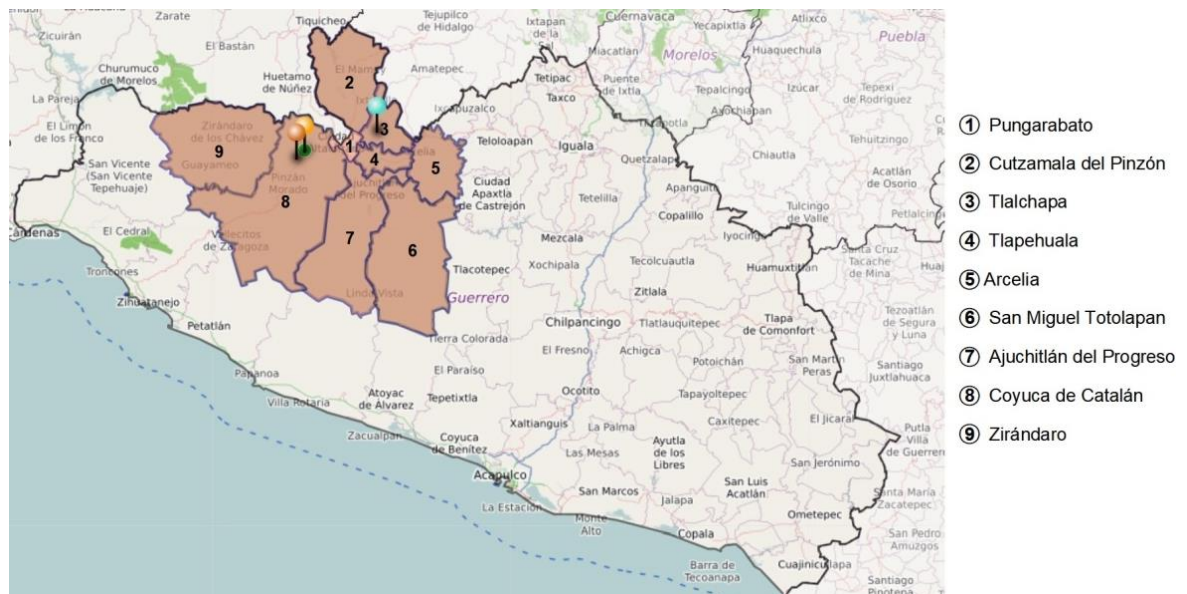


Figura 3. Región de Tierra Caliente, Guerrero.
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2021).

El QSTCG al delimitarse territorialmente como un queso que es elaborado en la región de la Tierra Caliente de Guerrero, ante la posible existencia de su hechura en otros municipios aledaños a la región, es importante resaltar que, debido a las características intrínsecas del territorio, es la región de la Tierra Caliente la que le otorga una especificidad que lo hace original frente a otros quesos.

Dicha aseveración se explica por lo mencionado por Park et al. (2013), quienes sostienen que la calidad de la leche puede ser afectada principalmente por la raza predominante del hato, la edad del ganado, la alimentación, el manejo, las condiciones ambientales, el estado de lactación, entre otros factores. Además, las prácticas de producción de leche y el proceso de elaboración, que se han adaptado a los recursos del territorio, que otorgan las particularidades al producto de manera local, es decir, determinan su singularidad.

Roos et al. (2007) señalan la importancia de añadir la procedencia (origen) del producto, al promocionarlo y difundirlo, ya que este componente aumenta el valor del bien, al relacionarlo con su legado histórico y una identidad, de quienes lo producen y lo consumen. Por ello es un rasgo de calidad que contribuye a la valorización del queso y que puede ayudar a colocarlo en el mercado en la lógica de un comercio más justo, para que beneficie a los agentes productivos.

3.2.2. El Sistema Agroindustrial del QSTCG

El trabajo efectuado durante las estaciones de finales de temporada de lluvias (noviembre 2020) y secas (abril 2021), permitió captar información que condujo a la representación del Sistema Agroindustrial de este sistema producto, la que se muestra en la Figura 4.

Los eslabones que conforman este sistema leche-queso en la Tierra Caliente de Guerrero, están integrados por los ganaderos, queseros y comercializadores. Los actores productivos de estos eslabones están vinculados con otros agentes del entorno.

En la figura 4 se observa que los proveedores de insumos secundarios, de servicio e institucionales, así como, los consumidores finales están en el entorno del SAI del QSTCG. En ese sentido algunos de estos agentes llegan a influir de manera positiva, por ejemplo, los proveedores de insumos, las universidades, las instituciones gubernamentales que otorgan ciertos apoyos al sector ganadero, etc. Sin embargo, en el entorno también existen agentes que inciden de manera

negativa como la SSA, la cual, a través de las normas establecidas por el estado, como la NOM-243-SSA-2010, regulan la elaboración de los quesos en el territorio mexicano, donde se indica que estos productos deben ser elaborado a partir de leche pasteurizada.

Existen también circunstancias dentro del entorno que generan cierta inestabilidad e incertidumbre para desarrollar plenamente las diferentes actividades en cada uno de los eslabones. Por ejemplo, los índices de violencia o las posibles extorsiones asociadas a los grupos del crimen organizado, quienes desarrollan las actividades antes mencionadas. Ante ello, en este territorio siempre está latente la disputa por la apropiación de los recursos para su control, además, el control del territorio permite el paso de drogas comerciadas en otras regiones del país y el abastecimiento hacia el mercado de los Estados Unidos.

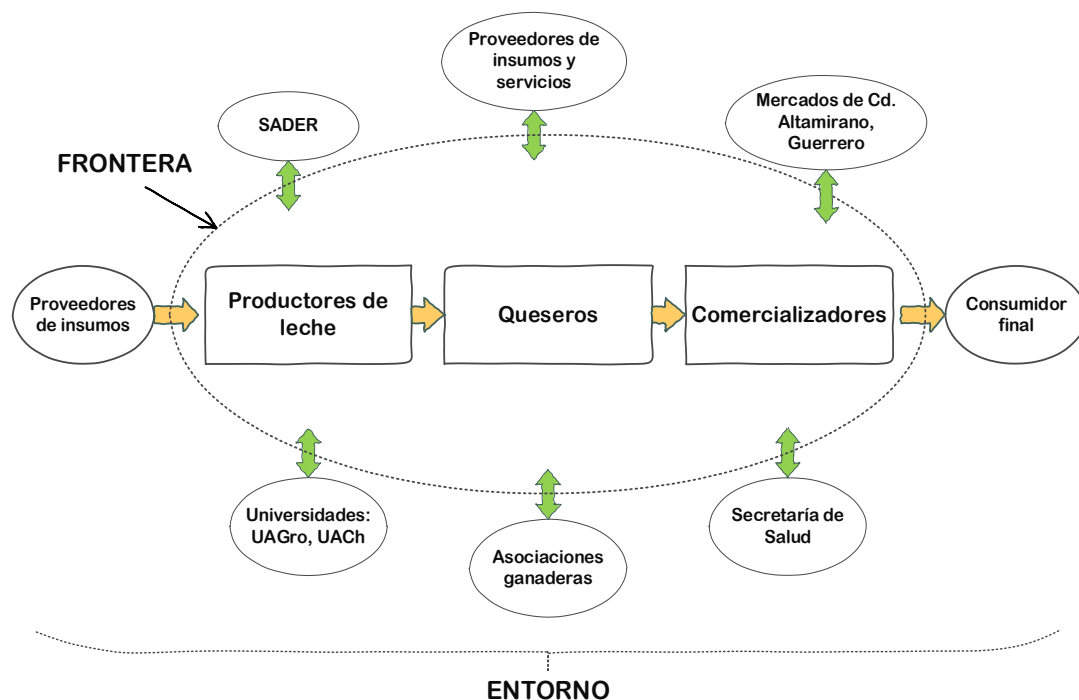


Figura 4. Diagrama del sistema agroindustrial del QSTCG
Fuente: Elaboración propia.

La actividad desarrollada por cada uno de los eslabones, se tiene que el primero se basa en la actividad ganadera. Esta es básica, ya que abastece con la materia

prima (leche cruda) necesaria al siguiente eslabón, la agroindustria quesera; predomina la articulación, por integración vertical con la quesería; es decir, la gran mayoría de los queseros se autoabastecen de la materia prima.

En el cuadro 2 se presentan los volúmenes procesados por las queserías y otros rasgos, en donde se puede observar que éstas procesan cantidades relativamente pequeñas, sobre todo en la temporada de secas. Existe excepciones, como en el municipio de Tlalchapa, donde el volumen de procesamiento es mayor en comparación con las otras queserías, esto se debe a que esta quesería se aprovisiona de leche cruda a través de otra modalidad, la coordinación vertical, la cual implica acuerdos verbales sobre calidad, precio y entrega a los queseros de mayor volumen de procesamiento. Por ello, tal quesería se dedica exclusivamente a elaborar queso y comerciar parte de sus productos.

Cuadro 2. Características de las queserías muestreadas.

Actividad	Quesería A	Quesería B	Quesería C	Quesería D
Tiempo de existencia	Más de 60 años	Más de 70 años	Más de 60 años	Más de 28 años
Aprovisionamiento de leche	Autoabastecimiento	Autoabastecimiento	Autoabastecimiento	Externo
Articulación para el aprovisionamiento	Integración vertical	Integración vertical	Integración vertical	Coordinación vertical
Litros procesados al día en temporada de lluvias	80 L	80 L	100 L	300 L
Litros procesados al día en temporada de secas	Solo procesa para consumo familiar	Solo procesa para algunos pedidos y consumo familiar	Máximo 40 L	Máximo 100 L
Lugares de venta	En su domicilio, familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano	En su domicilio, a familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano.	En su domicilio, a familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano.	En su domicilio, a familiares y mayorista que comercializa en Cd. Altamirano.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido de los queseros.

La elaboración de queso se realiza en mayor grado durante la temporada de lluvias debido a que en esta época existe una mayor producción de leche,

causado probablemente por una mejor alimentación del ganado y por efecto de las pariciones. Por contraste, en la época de secas la elaboración de quesos se reduce sustancialmente, por una menor producción de leche; también, la calidad para el procesamiento es menor.

El tercer eslabón, formado por los comercializadores también está integrado principalmente por las queserías, debido a que mayormente la producción del queso se desplaza en las propias queserías o por pedidos que son distribuidos directamente. Existe, igualmente, una relación con intermediarios que compran los quesos para su venta en ciudad Altamirano, Guerrero. Aunque, dicho vínculo generalmente ocurre en queserías donde se tiene mayor volumen de producción y durante la temporada de lluvias.

Entonces, las pequeñas unidades de producción están integradas con el acopio de la leche y la venta, en las propias queserías, en mayor proporción. Como se observa en el cuadro 2, el precio del queso por kilogramo, aun del de temporada de lluvias es caro, aparentemente; sin embargo, este precio se justifica por el aprecio de los consumidores al producto, que actúan como verdaderos concedores; otras razones son que la leche misma es cara, los costos de producción también y el lapso de maduración es prolongado (más de un mes).

3.2.3. Producción de la materia prima empleada para la elaboración del QSTCG

A grandes rasgos, la actividad ganadera se realiza bajo condiciones de pastoreo, con suplementación parcial de alimento balanceado, durante la temporada de lluvias. El pastoreo se efectúa mediante la rotación de los potreros y generalmente los ganaderos consideran una calidad de leche adecuada para elaborar el QSTCG, principalmente durante los meses de agosto, septiembre y octubre.

La figura 5 muestra las condiciones contrastantes en la temporada de lluvias (fotografía de la izquierda), respecto de la temporada de secas (fotografía de la

derecha). Con relación a la alimentación del ganado en temporada de secas, ésta se realiza a base de alimentos balanceados y con forraje seco. Al presentarse tal condición muchos ganaderos disminuyen su producción de leche y la elaboración de QSTCG no la consideran adecuada, debido a las características finales que buscan no son tan apreciadas con esa leche. Durante esta época, generalmente la leche se destina para elaborar queso fresco.



Figura 5. Ganado usado en la producción de leche para elaborar el QSTCG.
Fuente: Fuente propia, ranchos del municipio de Coyuca de Catalán.

Las características del manejo de ganado se asemejan a lo reportado por Rebollar et al. (2011) quien indica que la elaboración del Queso de Zacazonapan se da sobre todo durante el periodo de lluvias, por la abundancia de forraje verde. Adicionalmente, este autor menciona que los costos de producción por litro de leche en temporada de secas tienden a aumentar. Situación que llega a ocurrir en la producción del QSTCG, sin embargo, el hecho de que la actividad ganadera este integrada con la elaboración del queso, evita mayormente la disparidad en el precio de la leche.

El precio que llega a pagarse por litro de leche en promedio ronda los \$8.00 (en noviembre de 2020), este precio corresponde a la leche ofertada en el municipio de Tlalchapa, donde se concentra gran parte de la actividad quesera con mayor volumen de procesamiento.

El ganado predominante para la obtención de la leche es de razas como, Pardo Suizo, Brahman y cruza de éstas; la composición básica de la leche de este ganado se presenta en el Cuadro 3.

En referencia a los componentes de la leche, Cervantes et al. (2015) refieren que la leche de las razas empleadas en los trópicos presentan variabilidad en su composición; también reportan que la producción de leche en la temporada de lluvias es mayor. La razón principal de la mayor producción durante la temporada de lluvias se asocia con una mayor disponibilidad de pastos y forrajes. Asimismo, estos autores, menciona que el ganado criollo, Pardo Suizo y Cebú son más adecuados para la producción de leche, destinada a elaborar queso, por su alto contenido de sólidos totales y sus componentes, en comparación con la del ganado Holstein, la cual presenta un 11.95 % de sólidos totales, 3.46 % de grasa y 3.19 % de proteína. Estas aseveraciones pueden ser válidas para la leche empleada en la elaboración del QSTCG, lo cual se constata en el cuadro 3.

Cuadro 3. Composición de la leche de razas y cruzas de ganado usados para la elaboración del QSTCG.

Variable	Pardo Suizo	Pardo × Cebú Suizo	Brahman × Pardo Suizo
Grasa (%)	3.43	3.37	4.36
Proteína (%)	3.30	3.22	4.93
Lactosa (%)	4.70	4.67	4.55
Sólidos no grasos (%)	8.59	8.56	8.17
Sólidos totales (%)	12.0	12.24	13.63

Fuente: Cervantes et al. (2015) y Rodríguez-Magadán et al. (2019).

Del cuadro 3, al comparar el contenido de grasa y proteína de la leche del ganado empleado para el QSTCG, con relación a una leche de ganado Holstein, se infiere que es de buena calidad quesera, debido a que estos componentes son más elevados: 12.8 % más en grasa y 12.2 % más en proteína, tomando un promedio de los valores de las tres razas, para esos parámetros.

El periodo de producción de leche en las vacas, generalmente se mantiene hasta que las condiciones del animal lo permitan, al decrecer su producción debido a

su edad o estado fisiológico; existen casos en que la edad de las vacas sobrepasa los seis años.

Si bien la calidad composicional de la leche se aprecia adecuada para la elaboración de queso, debido a la carencia a una adecuada rutina de ordeña, la calidad sanitaria no parece ser tan buena, por la probable alta carga microbiana. Sin embargo, debido a que el queso sufre un proceso de fermentación durante su oreado y maduración, el riesgo de su falta de inocuidad disminuye.

3.2.4. Descripción del perfil de los queseros y el proceso de elaboración del QSTCG

El cuadro 4 presenta el perfil de cada una de las queserías y enseguida se detalla la información contenida en esta.

En el caso particular de la elaboración del QSTCG, este se realiza de forma artesanal, en pequeños locales junto a la vivienda o en el rancho ganadero. Esta actividad no es exclusiva de los hombres; puesto que las mujeres cobran un papel relevante en el proceso de elaboración. Por ejemplo, en la quesería D, ubicada en el municipio de Tlalchapa, la dueña aprendió este oficio para poder mantener a sus hijos. Además, cabe mencionar que, en esta quesería, ante la situación de la pandemia de COVID-19, el empleado que ayudaba a elaborar los quesos tuvo que recurrir a buscar trabajo en otras queserías a finales de la temporada de lluvias de 2020 (meses de noviembre, diciembre y enero), debido a que la demanda de quesos presentó una disminución. Sin embargo, cuando se visitó nuevamente esta quesería (en temporada de secas, abril de 2021) el trabajador indicó que nuevamente estaba trabajando, aunque no tenía claro si era de forma temporal, debido a la situación mencionada.

En las queserías (A, B y C), al tener un menor volumen de producción, el trabajo lo realizan los propios dueños del rancho. Se observó, en estas queserías, que dos de los queseros son hombres (queserías A y C) y dos son mujeres (queseras

B y D), aunque en la quesería B el hombre se dedica principalmente al cuidado del ganado.

Cuadro 4. Perfil de los queseros y queserías muestreadas.

Actividad	Quesería A	Quesería B	Quesería C	Quesería D
Tiempo de existencia	Mas de 60 años	Más de 70 años	Más de 60 años	Más de 28 años
Edad del dueño	62	51	52	71
Escolaridad	Licenciatura	Primaria	Licenciatura	Primaria
Origen del saber-hacer	Tradición familiar	Tradición familiar	Tradición familiar	A través del aprendizaje
Proveedores de leche	Autoabastecimiento	Autoabastecimiento	Autoabastecimiento	Hasta tres
Pruebas de calidad de la leche	No realiza	No realiza	No realiza	En ocasiones determina la densidad de la leche.
Tipos de quesos elaborados	Queso seco queso fresco y requesón	Queso seco, queso fresco y requesón	Queso seco, queso fresco y requesón	Queso seco, queso fresco, queso de prensa y requesón
Molido	No realiza	No realiza	No realiza	Con molino eléctrico
Oreado	Lo realiza en zarzos	Lo realiza en estante de madera	Lo realiza en estantes de madera	Lo realiza en estante de madera
Secado	Lo realiza en zarzos	En estante de madera	Ocasionalmente lo realiza en zarzos	En estante de madera
Lugares de venta	En su domicilio, familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano	En su domicilio, a familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano.	En su domicilio, a familiares, pedidos y mayoristas que comercializan en Cd. Altamirano.	En su domicilio, a familiares y mayorista que comercializa en Cd. Altamirano.
Precio del queso por kg (noviembre de 2020)	\$350	\$300	\$300	\$300

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Cuadro 4, los queseros son personas de edad avanzada, por lo que es de interés saber si cuentan con sucesores. En el caso de la dueña de la quesería D, su hijo en ocasiones le ayuda a elaborar los pedidos de queso que solicitan los consumidores, sin embargo, al ser profesor no siempre tiene tiempo libre para dedicarse a esta actividad; respecto de las otras queserías, se

notó que no existe como tal un sucesor, debido a que los hijos han emigrado o se encuentran estudiando, y no les interesa seguir dedicándose a la elaboración de este producto.

Todos los queseros cuentan con una amplia experiencia en la elaboración de queso, entre 15 y 40 años, por lo que resulta toda una tradición familiar a través de padres e hijos, como los dueños de las queserías A, B y C quienes aprendieron a hacer el queso desde niños, con sus padres y abuelos.

Referente a la venta al consumidor final, esta ocurre cuando el consumidor acude al local (v.g. en la quesería D, que está a unas cuadras del mercado), y además al procesar mayor volumen siempre tiene a su disposición diferentes tipos de quesos y también requesón. Los queseros A, B y C también venden su producto en la misma quesería, sin embargo, realizan sobre todo entregas bajo pedido o lo canalizan a comerciantes que comercializan el QSTCG en Ciudad Altamirano.

Otro aspecto muy importante que debe mencionarse es, por ejemplo, la limpieza; en el caso particular de la quesería D, la dueña afirma que realiza la desinfección de los estantes donde se realiza el secado, para así evitar la presencia de hongos. En contraste, en la quesería A, se observó que los zarzos pueden llegar a empolvase por efecto de la acción del viento.

Con relación al proceso, en la figura 6 se presenta los principales pasos para elaborar el QSTCG y enseguida se comenta brevemente cada uno de estos pasos.

Recepción

Después de la ordeña, que generalmente se realiza manualmente y por las mañanas, la leche se transporta hasta el área donde se realizan los pasos posteriores de la elaboración del queso. Antes de proceder al cuajado, se realiza un reposo de la leche para enfriarla a una temperatura aproximada de 30 °C. El

tiempo de enfriamiento varía en función de la temperatura del ambiente, de la cantidad de leche y de la forma en que se abastece.



Figura 6. Ordeña y reposo de la leche.
Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

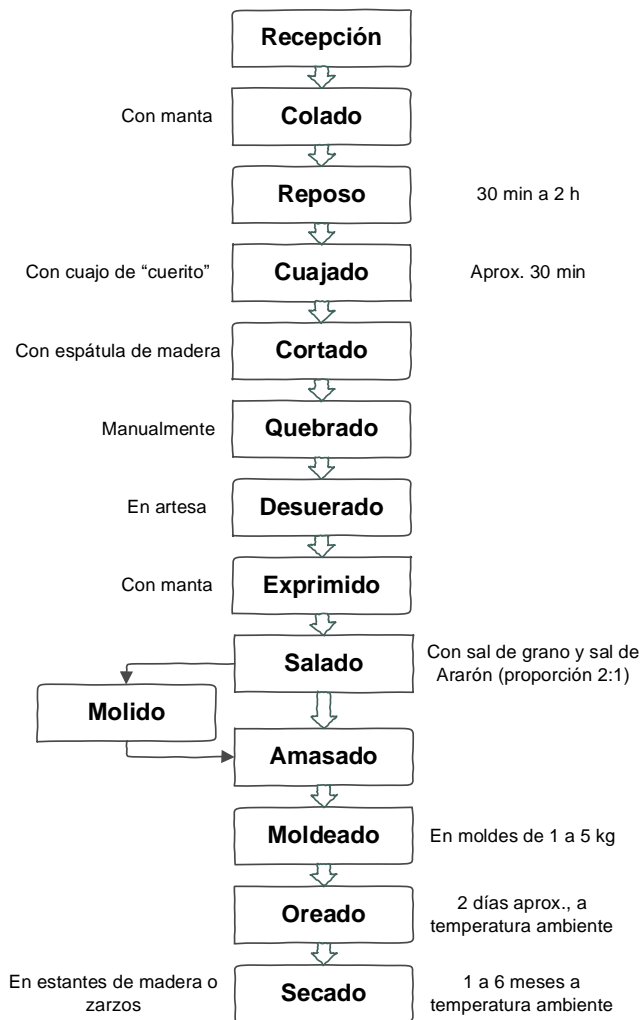


Figura 7. Diagrama general del proceso de elaboración del QSTCG.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de las queserías muestreadas.

El tiempo para el transporte de la leche a la quesería varía; por ejemplo, en un rancho integrado verticalmente hacía adelante, al estar el rancho y la quesería en el mismo lugar, el acarreo de la leche es de al menos 10 minutos a partir de que finaliza la ordeña, mientras que los ranchos que están coordinados verticalmente con los productores de leche, el tiempo de traslado de la leche a las queserías es de 30 minutos o hasta dos horas.

Colado o filtrado

Se realiza con tela de manta, con el fin de eliminar partículas extrañas, como pelo y residuos de alimento; tiene el objetivo de que el producto final no presente ninguna impureza que repercuta en el rechazo por el consumidor.

Reposo

Generalmente en las queserías que se autoabastecen de leche, ésta se deja reposar entre 1 hora y 2 horas, dependiendo las condiciones climáticas y la cantidad de leche por procesar. En aquellas queserías en la cual la leche se provee externamente, ésta se deja reposar entre 30 minutos a 1 hora.

Según Ong et al. (2011) este paso del proceso resulta importante ya que de ello depende la concentración de grasa en un queso. Por ejemplo, en la elaboración de queso Cheddar, por la coagulación de la leche a temperaturas de entre 27 °C y 30 °C, el producto presentó mayor contenido de grasa, con relación a quesos elaborados a partir de leche coagulada a 33 °C y 36 °C. Una posible explicación de este efecto se debe a las diferencias observadas en la microestructura y al efecto directo de la temperatura de coagulación sobre las propiedades físicas de la grasa y las micelas de caseína.

Cuajado.

Antes de agregar el cuajo, "de cuerito", generalmente se mide la temperatura, rudimentariamente, con el sentido del tacto; posteriormente se agrega una

proporción definida de extracto de “cuajo de cuerito” (extracto del abomaso, del animal lactante). La proporción depende de la fuerza del cuajo, aunque en promedio, se usa 15 mL de cuajo por cada 100 litros de leche. El gel (la cuajada) se obtiene en un lapso de 30 minutos, aproximadamente.



Figura 8. Adición del cuajo.

Fuente: Fuente propia, fotografía tomada en queserías.

Cortado

Antes de ejecutar esta operación se realizan "pruebas al tacto" para comprobar la consistencia del gel, para percibir si la cuajada ya se hizo "dura"; luego se procede a realizar un corte cruzado, utilizando generalmente una cuchara o espátula de madera.



Figura 9. Cortado del gel

Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

Quebrado

Se realiza manualmente, procurando apartar lentamente la cuajada del suero y retenerla a un lado dentro de la tina. De esta manera se recoge la cuajada,

formando una porción semiesférica, la cual se deposita en una tina para continuar el escurrimiento del suero (desuerado).



Figura 10. Quebrado de la cuajada.
Fuente: Fuente propia, fotografía tomada en queserías.

Desuerado

Se vacía la cuajada en la artesa de madera, en la cual previamente se coloca una tela extendida, para escurrir la cuajada y percolar el suero que todavía fluye en la cuajada. La tela que contiene la cuajada que está desuerando se voltea, para favorecer el escurrimiento.

Exprimido

Una vez escurrido el suero, se envuelve bien la cuajada para impedir su salida, al ejercerse una presión manual para extraerle suero todavía. Con presión y movimientos se favorece la extracción del suero retenido en la cuajada.



Figura 11. Exprimido de la cuajada.
Fuente: Fuente propia, fotografía tomada en queserías.

Salado

Se realiza con sal de grano, denominada por los locales como “sal costeña”; también se utiliza sal de Ararón. Dicho proceso en queserías con menor volumen de procesamiento se realiza al ir añadiendo sal poco a poco, mezclando la cuajada y degustándola, hasta llegar al punto adecuado. En algunas queserías se prepara una mezcla con una proporción 2:1 de sal de grano y sal de Ararón.

Molido

Esta operación no siempre se realiza en todas las queserías, se puede afirmar que se lleva a cabo en aquéllas que procesan más cantidad de leche. Sobre todo, es habitual en el municipio de Tlalchapa, Guerrero. Donde el volumen mínimo de procesamiento de una quesería considerada de tamaño medio, en tiempo de lluvias, es de 200 L.



Figura 12. Molido de la cuajada con un molino eléctrico.
Fuente: Fuente propia, fotografía tomada en queserías.

Amasado

Se realiza manualmente, en una artesa hecha de madera, restregando contra el fondo la cuajada, durante al menos 30 minutos, hasta que la consistencia sea la más adecuada. El uso de artesas de madera se debe en principio a que los maestros queseros tienen la opinión de que con materiales como el acero inoxidable, se “calienta” la cuajada, lo cual no es deseable debido a las repercusiones negativas en la pasta y en el rendimiento del producto final.



Figura 13. Amasado de la cuajada.
Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

Moldeado

Se lleva a cabo en moldes de madera, metal o plástico (PVC), los cuales pueden ser de forma prismática rectangular, sobre todo en aquéllos moldeados en moldes de madera; también existen moldes cilíndricos. La dimensión de los moldes concuerda con el peso final que se requiere obtener en las piezas; por tanto, existen moldes para quesos cuyo peso va de 1 a 5 kg.



Figura 14. QSTCG en moldes y tamaño de los moldes empleados.
Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

Oreado

En queserías que conservan un proceso más artesanal, el secado se realiza en zarzos de carrizo elevados, con cuerdas a 1.5 a 2 metros. Las piezas aun moldeadas reposan al menos un periodo de 2 días; transcurrido ese tiempo se desmoldan.



Figura 15. Oreado de QSTCG en estantes de madera.
Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

Secado

Este proceso se realiza también en zarzos, o en estantes de madera. El tiempo de secado varía de acuerdo con los requerimientos del cliente; durante este tiempo se da un complejo proceso de maduración. Además, el proceso referido es genérico, lo que significa que en cada quesería hay particularidades en la hechura del producto.



Figura 16. Proceso de secado en zarzos
Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

De la información captada de las queserías muestreadas, se puede derivar que el proceso no llega a ser tan heterogéneo, a excepción de una quesería que fue muestreada en el municipio de Tlalchapa, Guerrero, donde es común el proceso de molido. Ello implica que, al ser pequeñas unidades de producción, la variabilidad que pudieran llegar a presentar en el proceso se deba sobre todo a las temporadas del año o al manejo desde la producción hasta la elaboración del queso, en cada una de ellas.

En cuanto al saber-hacer del proceso de elaboración, se puede afirmar que la información sobre su hechura, ha prevalecido localmente sobre todo en aquellas familias con vocación ganadera, y que su adaptación se ha realizado para facilitar el proceso: tal es el caso del molido, que sustituye parcialmente al amasado de la cuajada en la artesa y favorece un salado más uniforme en la cuajada.

Con relación a la preservación de su elaboración, cabe aclarar de manera preliminar, que la fabricación artesanal de este queso presenta una posible disminución y sustitución hacia quesos con menor tiempo de maduración. Dicha condición no es exclusiva del QSTCG; por ejemplo, Rebollar et al. (2011) reportan que el Queso de Zacazonapan también presenta una tendencia que puede conducir hacia una probable desaparición del producto, pues los queseros que realizan dicha actividad son personas mayores a los 50 años y concuerdan que el trabajo llevado a cabo en el proceso de amasado es muy agotador y no es completamente sustituible, ni remunerable.

Además, para el caso del QSTCG, el tiempo de secado (maduración) es otra de las causas que los queseros resaltan, principalmente por buscar la venta del producto en un menor tiempo. Así, secando más rápidamente el queso obtienen un ingreso más continuo, recuperan el capital invertido y emplean mejor el espacio del que disponen; sin embargo, acortar el lapso de oreo (maduración) va en detrimento de la calidad sensorial y simbólica de este queso.

3.4. CONCLUSIONES

Como característica particular del QSTCG, cuya pasta presenta una baja humedad y actividad de agua, evidencia una vida de anaquel muy prolongada, lo que facilita su transporte a otros lugares en donde existe un mercado actual y potencial de consumidores que valorizan sus atributos y lo demandan.

El SAI del QSTCG se caracteriza por presentar, en gran medida, una articulación por integración vertical a lo largo del sistema. A la vez, destaca por presentar pequeñas unidades de producción, tanto lechera como quesera. Se puede caracterizar, así como, un sistema de cadenas cortas cuyo producto se consume en el mercado local, en todo caso regional.

Por la información obtenida se puede afirmar que el queso presenta rasgos muy específicos que lo diferencian de otros quesos secos de pasta friable (v.g. el Queso Cotija Región de Origen); esto favorecido por las características del territorio donde se elabora.

Existen circunstancias poco favorables que han venido sustituyendo el consumo de QSTCG por quesos más frescos, de menor tiempo de maduración; inclusive por quesos de imitación. De hecho, el QSTCG es altamente apreciado por los consumidores del territorio de origen.

3.5. LITERATURA CONSULTADA

- Alvarez, M. A., Boucher, F., Cervantes-Escoto, F., & Espinoza-Ortega, A. (2007). *Agroindustria rural y territorio: Nuevas tendencias en el análisis de la lechería*. Universidad Autónoma del Estado de México. México
- Amilien, V., Holt, G., Montagne, K., & Techoueyres, I. (2007). ESF exploratory workshop on "Local food" in Europe-A workshop about European local food systems and their meanings in XXIst Century Europe. *Anthropology of food*. <https://doi.org/10.4000/aof.498>
- Cervantes, P., Beltrán, A., Dominguez-Mancera, B., & Palacios, F. (2015). Variation in milk yield and composition in cows in tropic of Veracruz State, Mexico. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, 5, 34-37.
- Cesin-Vargas, A., Aliphat-Fernandez, M., Ramirez-Valverde, B., Herrera-Haro, J. G., & Martinez-Carrera, D. (2007). Ganaderia lechera familiar y produccion de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el Estado de Tlaxcala, Mexico. *Técnica Pecuaria en México (México)*, 45(1), 61-76.
- Cuevas-Reyes, V. (2010). Análisis del enfoque de cadenas productivas en México. *Textual*, 56, 83-93.
- Fournier, S., & Jean-Marc, T. (2014). La complexité des systèmes alimentaires : un atout pour la sécurité alimentaire? *Vertigo*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.14840>
- González-Córdova, A. F., Yescas, C., Ortiz-Estrada, Á. M., De la Rosa-Alcaraz, M. d. I. Á., Hernández-Mendoza, A., & Vallejo-Cordoba, B. (2016). Invited review: Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3250-3262. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10103>
- Grass-Ramírez, J., Cervantes-Escoto, F., & Palacios-Rangel, M. (2016). Elementos metodológicos para el fortalecimiento del enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL). *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i1.279>
- INEGI. (2021). *Mapa Digital de México*. Retrieved 12/09/2021 from <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjE4Ljc5MzY4LGxvbjotMTAwLjI1NTkwLHo6MixsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Martínez, E., Robles, A., Rodríguez, A., Galeana, J., Segura, I., Almazan, M., & Huerta, R. (2020). Formation of MEVEZUG Pure Ovino Reproducers in Tierra Caliente Guerrero, Mexico. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, 9. <https://doi.org/10.17265/2162-5298/2020.06.004>

- Muchnik, J. (2012). Sistemas agroalimentarios localizados: desarrollo conceptual y diversidad de situaciones. In *Sistemas agroalimentarios localizados: identidad territorial, construcción de capital social e instituciones* (pp. 25-41). Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Ong, L., Dagastine, R. R., Auty, M. A. E., Kentish, S. E., & Gras, S. L. (2011). Coagulation temperature affects the microstructure and composition of full fat Cheddar cheese. *Dairy Science & Technology*, 91(6), 739. <https://doi.org/10.1007/s13594-011-0033-6>
- Park, Y. W., Albenzio, M., Sevi, A., & Haenlein, G. F. W. (2013). Milk Quality Standards and Controls. In *Milk and Dairy Products in Human Nutrition* (pp. 261-287). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118534168.ch13>
- Rebollar, S., Albarran-Portillo, B., & García-Martínez, A. (2011). Un enfoque del Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL). El caso del Queso Refregado de Zacazonapan, Estado de México. *Inceptum*, VI(10), 161-180.
- Ríos, S., Benitez, D., & Soria, S. (2016). Cadenas agroalimentarias territoriales. Tensiones y aprendizajes desde el sector lácteo de la Amazonía ecuatoriana. *Lecturas de Economía*, 84, 179-208. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n84a06>
- Rodríguez-Magadán, H., Salinas-Rios, T., Aquino-Cleto, M., Ortiz-Muñoz, I., Pérez-León, M., Jiménez-López, G., & Hernández-Bautista, J. (2019). Rendimiento y características organolépticas del queso fresco elaborado con leche positiva a la prueba del alcohol. *Agroproductividad*, 12(8). <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1447>
- Roos, G., Terragni, L., & Torjusen, H. (2007). The local in the global - creating ethical relations between producers and consumers. *Anthropology of food*, S2. <https://doi.org/10.4000/aof.489>
- Tregear, A. (2007). Proximity and typicity: a typology of local food identities in the marketplace. *aof Anthropology of food*. <https://doi.org/10.4000/aof.438>
- Villegas-de Gante, A., & de la Huerta, B. R. (2015). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 23(45), 213-236.
- Villegas-de Gante, A., Santos, M. A., & Cervantes-Escoto, F. (2016). *Los quesos mexicanos tradicionales*. Estado de México, México. Universidad Autónoma Chapingo.

4. CARACTERIZACIÓN QUÍMICO PROXIMAL Y MICROBIOLÓGICA DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO

RESUMEN

Los quesos artesanales madurados, como el QSTCG, poseen propiedades particulares, las cuales se relacionan con su proceso de producción y elaboración; así como, por la acción del metabolismo de los microorganismos intrínsecos de la materia prima usados en su hechura. Por ello, el estudio de su composición química proximal y microbiológica, durante dos temporadas del año, fue relevante, para explorar parte de sus características de calidad medibles. Para dichos fines se realizó un muestreo en temporada de lluvias y secas, en los municipios de Coyuca de Catalán y Tlalchapa; ubicados en la región de Tierra Caliente, Guerrero. Con base en los resultados del análisis químico proximal del QSTCG, se obtuvo que las temporadas del año afectan la composición de este queso, con excepción de su contenido de grasa y proteína; asimismo, el recuento de microorganismos resultó influenciado por las temporadas. Para el caso del análisis por queserías, la cuenta de las coliformes totales resultaron significativas, esto se puede asociar con el grado de prácticas de higiene con que se realizan las actividades de ordeña y hechura del queso; también, dada la mayor proporción obtenida de las BAL respecto de las bacterias coliformes totales, se deduce un probable antagonismo entre ellas. Adicionalmente, se encontró que el QSTCG posee particularidades muy destacadas, como un contenido muy bajo de humedad y a_w ; lo cual hasta hoy en día no se tiene reportado en algún otro queso mexicano. Además, al considerar la cantidad de sal y la presencia de las BAL, se supone que existe una barrera, la cual asegura la inhibición de los patógenos, y por tanto, ofrece la seguridad para su consumo, aun cuando es un queso elaborado con leche cruda.

Palabras clave: Quesos madurados, temporadas del año, calidad medible, BAL, antagonismo, inhibición.

PROXIMAL CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DRY CHEESE FROM TIERRA CALIENTE DE GUERRERO

ABSTRACT

Ripened and artisanal cheeses such as DCTCG have properties, which are related to their production and elaboration process, as well as to the action of the metabolism of the intrinsic microorganisms of the raw material used in their manufacture. Therefore, the study of its proximal chemical and microbiological composition, during two seasons of the year, was pertinent to explore part of its measurable quality characteristics. For these purposes, a sampling was conducted during the rainy and dry seasons in the municipalities of Coyuca de Catalan and Tlalchapa, located from Tierra Caliente, Guerrero. Based on the results of proximal chemical analysis of DCTCG, it was found that the seasons of the year affect the composition of this cheese, except for its fat and protein content; also, the microorganism count was influenced by the seasons. In the case of the analysis by cheese factories, the total coliforms was significant; this could be associated with the degree of hygienic practices used in milking and cheese making activities; also, given the higher proportion obtained of LAB with respect to total coliform bacteria, a probable antagonism between them can be deduced. Additionally, it was found that DCTCG has very outstanding particularities, such as a very low moisture content and a_w , which to date have not been reported in any other Mexican cheese. Furthermore, when considering the amount of salt and the presence of LAB, it is assumed that there is a barrier which ensures the inhibition of pathogens, and therefore, offers safety for its consumption, even though it is a cheese made with raw milk.

Key words: Ripening cheeses, seasons of year, measurement quality, LAB, antagonism, inhibition.

4.1. INTRODUCCIÓN

En la elaboración de quesos se puede utilizar leche de diversas especies de mamíferos, principalmente de animales con un volumen de producción considerable, por ejemplo; vacas, búfalas de agua, cabras, ovejas, etc. Cuya producción de leche procede de una o varias razas y las adecuaciones para elaborar quesos derivan de los ingredientes y los procesos utilizados. En consecuencia, en la pretensión de un mejor rendimiento quesero se busca un alto contenido de proteína y grasa, que generalmente se relaciona con un mayor rendimiento, así como, con una calidad deseable para la hechura de queso (Katz et al., 2016) .

A menudo se utilizan métodos químicos para determinar la composición de los quesos; por ejemplo, para la medición de grasa se emplea el método Soxhlet, en la determinación del contenido de proteína el método Kjeldahl, humedad (mediante el secado en estufa) y sal (por titulación con nitrato de plata mediante el método de Mohr). Estos métodos son precisos, pero son demasiado lentos y poco prácticos para el análisis rápido de muestras en un laboratorio destinado a determinar la calidad composicional. Por ello, métodos más rápidos y rentables como el infrarrojo cercano son usados para determinar la humedad, grasa, proteína y sólidos totales, así como, métodos colorimétricos para la determinación de sal (Margolies & Barbano, 2018).

Los microorganismos presentes en la leche son fundamentales a lo largo del proceso de maduración del queso debido a que contribuyen al desarrollo de su sabor y textura. Por ello, indagar la dinámica de los microorganismos es de suma importancia; de esta manera se logra comprender sus características cualitativas, sensoriales y de inocuidad (Tilocca et al., 2020).

Los quesos artesanales mexicanos han sido reconocidos por desempeñar un papel importante en el desarrollo socioeconómico de sus regiones de origen, debido a su fuerte conexión con la cultura regional, el territorio, la historia y el

estilo de vida (De la Rosa-Alcaraz et al., 2020). Adicionalmente, la producción artesanal de alimentos forman parte de un legado cultural, el cual contribuye a preservar productos vinculados con el saber-hacer local (Hernández & Villaseñor, 2014). Asimismo, su valorización se asocia con la información de sus características, que generalmente son protegidas mediante las DO e IG (Barragán & Link, 2016).

Por lo que conocer las características de algunos aspectos de calidad, como la composición química proximal y el recuento de microorganismos nos puede otorgar información referente a las características del QSTCG y con ello definir parte de su tipicidad.

4.2. MATERIALES Y MÉTODOS

4.2.1. Muestras evaluadas

Se consideraron tres piezas de QSTCG de lluvias del mes de septiembre de 2020, de cuatro queserías (A, B, C y D), de los municipios de Coyuca de Catalán y Tlalchapa, Guerrero. De las mismas queserías se muestrearon tres piezas de quesos de secas, del mes de febrero de 2021. En ambos muestreos los quesos se dejaron madurar por 60 días a temperatura ambiente (c.a. 28 °C), posteriormente se trasladaron en contenedores con geles congelados y conservaron bajo condiciones de refrigeración a $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

4.2.2. Análisis químico proximal de los quesos

Para determinar el contenido de proteína, grasa y sólidos totales de los respectivos quesos, cada uno se ralló de manera homogénea hasta obtener 90 gramos de queso; posteriormente la muestra se colocó en una placa de Petri con una dimensión de 140 mm de diámetro, al ras de la altura del plato, para posteriormente ser analizadas por el equipo de infrarrojo Food ScanLab™. Se realizaron tres réplicas para cada una de las queserías muestreadas (Park, 2019).

Determinación de humedad

En cajas Petri a peso constante se pesó de 3 a 4 g de muestra de queso previamente rallado. Posteriormente se colocaron en una estufa para secar el material a temperatura de 105 °C, por un tiempo de 5 horas (AOAC 926.08, 2002). Tras el tiempo de secado las cajas Petri se colocaron en un desecador para su enfriamiento y finalmente se pesaron en una balanza analítica para calcular el contenido de humedad mediante la siguiente ecuación

$$\% \text{ de humedad} = \frac{(P - P_0)}{M} \times 100$$

P: Peso de la caja con muestra húmeda

P₀: Peso de la caja con muestra seca

M: Peso de la muestra

Determinación de cenizas

En crisoles a peso constante se pesó de 3 a 5 g de muestra de queso, previamente rallado. Posteriormente se incineró las muestras usando una parrilla eléctrica hasta que dejaran de desprender humo. Después los crisoles con la muestra incinerada se colocaron en una mufla a 550 °C, para efectuar la calcinación durante 4 horas (AOAC 935.42, 2002).

Terminada la calcinación se dejó enfriar las muestras y después se transfirió a un desecador para su enfriamiento completo. Finalmente, los crisoles con muestra se pesaron para calcular el contenido de cenizas mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ de Cenizas} = \frac{(P - P_v)}{M} \times 100$$

P: Peso del crisol con las cenizas

P_v: Peso del crisol sin muestra

m: Peso de la muestra en gramos

Determinación de pH

La determinación del pH en el queso se realizó con un potenciómetro HI98130 (Hanna Instruments, Italia), calibrado con buffers de pH 4 y 7 (J.T.Baker). Se analizó 10 g de queso, la cual se diluyó en 10 mL agua destilada; después se tomó la lectura del potenciómetro (Piras et al., 2013).

Acidez titulable

A 10 g de muestra, se añadió 105 mL de agua destilada y se agitó vigorosamente, posteriormente se filtró y valoró 25 mL del filtrado. Se usó un estándar de NaOH, 0.1 N, y fenolftaleína como indicador. Los resultados se expresarán en contenido de ácido láctico (AOAC 920.124, 2002).

Determinación de calcio

Se empleó la metodología descrita por Nielsen (2019), con ciertas modificaciones. Para ello se pesó 1.5 a 2 g de muestra en balanza analítica, enseguida se depositó en un matraz Erlenmeyer de 250 mL, donde se agregaron 5 mL de agua desionizada y 5 mL de éter de petróleo, para homogenizar la muestra de queso. Posteriormente se agregó 5 gotas de hidróxido de sodio 4N y 0.10 g de indicador de murexida, se agitó el matraz para homogenizar la muestra y permitir que tomara un color rosa homogéneo.

Después se pasó la muestra para su titulación con una solución de EDTA a 0.1 N, hasta obtener un viraje del indicador (de rosa a violeta). Los resultados obtenidos se fueron registrando para cada queso y posteriormente se realizaron los cálculos siguientes para la determinación del porcentaje de calcio contenido en cada muestra, con la ecuación.

$$\% \text{ de Ca} = \frac{N_{\text{EDTA}} \times V_{\text{EDTA}} \times m_{\text{eqCa}}}{m} \times 100$$

N_{EDTA}: Corresponde a la normalidad del EDTA empleado

V_{EDTA} : Volumen gastado en la titulación

m_{eqCa} : miliequivalentes de calcio

m : gramos de muestra

Determinación de sodio

Se pesaron con precisión 2-3 g de queso rallado el cual se colocó en un matraz Erlenmeyer y posteriormente se añadió 35 mL de agua a temperatura de 55 °C. Enseguida se suspendió el queso con la mezcla y enjuago los lados del recipiente con aproximadamente 15 mL de agua. Se añadió 1 mL de cromato de potasio y valoró con una solución estandarizada de nitrato de plata hasta el punto de vire, manteniendo siempre una agitación constante, para el cálculo se aplicó la fórmula (Ávila-Hernández et al., 2018).

$$\% \text{ de NaCl} = mL \text{ AgNO}_3 \times \text{Normalidad de AgNO}_3 \times 0.05844 \times \frac{100}{g \text{ de porción de prueba}}$$

Determinación de a_w

Se determinó mediante un medidor de a_w , marca Amstat (modelo WA60ASB marca). La muestra previamente rallada fue colocada en una placa y posteriormente se realizó la lectura a los 3 minutos, aproximadamente, o hasta que el valor mostrado en la pantalla no tuviera variación.

4.2.3. Determinaciones microbiológicas

Los procedimientos para la esterilización del material y las diluciones se hicieron de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994 . Previo a realizar las diluciones de la muestra, se pesaron 25 g de queso en condiciones asépticas; posteriormente se agregó 225 mL de diluyente (agua peptonada al 0.1 %) y se molió para homogenizar la muestra. Posteriormente se procedió a realizar las diluciones, tomando 1 mL de muestra, vaciando este en un frasco con 9 mL de agua peptonada, previamente esterilizada, el proceso se repitió hasta alcanzar una dilución de 10^{-7} .

La determinación del número de diluciones pertinentes se estableció con un análisis previo, a fin de tener un recuento adecuado de microorganismos presentes en el queso. La cuantificación de cada grupo de microorganismos (mesófilos aerobios totales, hongos y levaduras, bacterias ácido lácticas y coliformes totales) se realizó por triplicado para cada quesería.

Recuento de mesófilos aerobios totales

Se empleó placas Petrifilm 3M con diluciones de 10^{-3} a 10^{-5} para contabilizar el número de colonias. En la siembra se empleó 1 mL de la dilución, esta se colocó en el centro de la placa, y posteriormente se esparció en el límite marcados en la placa. Estas se incubaron a una temperatura de 35 ± 1 °C por 48 horas (Bird et al., 2016).

Recuento de bacterias ácido-lácticas

El recuento de bacterias ácido lácticas se realizó usando placas Petrifilm 3M, aplicando la metodología descrita por Souza et al. (2015) . En la siembra se empleó 1 mL de la dilución, esta se colocó en el centro de la placa, y posteriormente se esparció en el límite marcados en la placa. Estas se incubaron a 35 ± 1 °C por 48 horas.

Recuento de coliformes totales

La determinación se realizó con placas Petrifilm 3M para recuento de coliformes. En la siembra se empleó 1 mL de la dilución, esta se colocó en el centro de la placa, y posteriormente se esparció en el límite marcados en la placa. La incubación de estas se realizó a una temperatura de 35 ± 1 °C durante 24 horas (Bird et al., 2020).

Recuento de hongos y levaduras

Para la determinación de hongos y levaduras se empleó placas Petrifilm 3M, en la siembra se empleó 1 mL de la dilución, esta se colocó en el centro de la placa,

y posteriormente se esparció en el límite marcados en la placa. La incubación de estas se realizó a una temperatura de 25 ± 1 °C (Bird et al., 2015).

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos del análisis químico proximal y de las determinaciones microbiológicas se analizaron con un diseño completamente al azar con arreglo en parcela dividida, donde la parcela mayor fue la época del año y la parcela menor la quesería u origen del queso (Ott & Longnecker, 2016). Adicionalmente, se aplicó la comparación de medias de Tukey para contrastar la diferencia entre la interacción temporada-quesería. Para realizar el análisis estadístico se empleó el programa estadístico RStudio versión 1.4.11.06.

4.4. RESULTADOS

4.4.1. Análisis químico proximal

Considerando el análisis estadístico, los resultados del análisis químico proximal y según la temporada del año, los quesos resultaron estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), salvo por su contenido de grasa y proteína que fueron iguales en las temporadas evaluadas (Figura 17). Aunque no existe una diferencia estadística en éstos parámetros, para este caso; en otros estudios como los de Hattem et al. (2012) y Solís-Méndez et al. (2013) se reportó una diferencia en el contenido de grasa, y de proteína, en el queso Rumi y queso Tepeque.

Bojanić-Rašović et al. (2013) hallaron, en quesos semiduros de Montenegro, una cierta correlación positiva entre la composición grasa-proteína de la leche y el contenido de grasa del queso (con una correlación de 0.603). Adicionalmente, Mohammed et al. (2016) mencionan que el mayor contenido de sólidos en la leche durante la estación seca, particularmente el contenido de grasa y proteína se refleja en un mayor porcentaje de sólidos totales en el queso. Esto también se

evidencia por la diferencia del contenido de sólidos totales obtenidos en el QSTCG de temporada de secas (Cuadro 5).

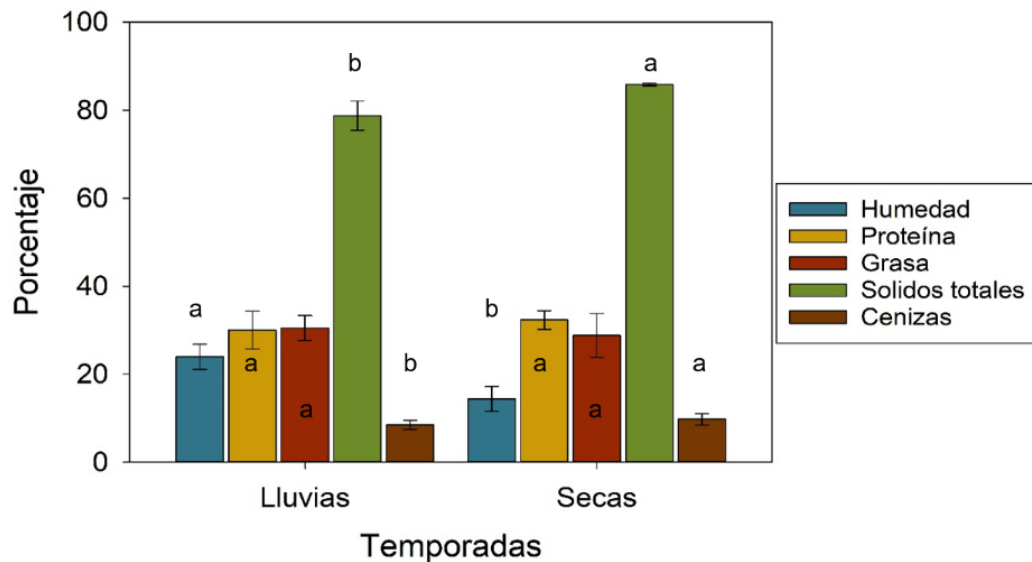


Figura 17. Parámetros del análisis químico proximal con relación a las temporadas del año. Las barras indican la desviación estándar de los quesos entre las dos temporadas. Donde las letras diferentes (a y b), exhiben diferencias estadísticamente significativas entre temporadas (Tukey ≤ 0.05). Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al contenido de humedad, el QSTCG presenta un valor promedio de , lo que es una particularidad muy destacable debido a que este bajo contenido de humedad tiene efecto en la carga microbiana. Cabe señalar que en quesos donde la consistencia de la pasta presenta cierta similitud, como los quesos de Tepeque y Zacazonapan, se reporta un valor de 37.3 % y 30.8 % (Solís-Méndez et al., 2013; Torres-Salas & Hernandez-Montes, 2021). Además, Bojanić-Rašović et al. (2013) mencionan que existe una correlación negativa entre la relación grasa-proteína de la leche y el contenido de humedad del queso (con correlación de 0.571); parte de esta aseveración se observa en el cuadro 5, al disminuir el contenido de grasa en los quesos A, B y C se visualiza que se ve afectado el porcentaje de humedad, en contraste con los quesos de temporada de lluvias.

En el cuadro 5 se observa que los quesos de las cuatro queserías, en las dos temporadas del año, presentaron diferencia significativa. Con excepción de los sólidos totales de temporada de secas, cuyo valor fue estadísticamente similar en los quesos B, C y D.

Cuadro 5. Resultados del análisis químico proximal de quesos evaluados durante dos temporadas del año.

Temporada	Queso	Humedad (%) *	Proteína (%)	Grasa (%)	Sólidos totales (%)	Cenizas (%)**
Lluvias	A	26.81±0.42 ^a	36.09±1.98 ^a	30.91±0.53 ^b	76.86±1.05 ^{cd}	6.91±0.25 ^d
	B	20.02±0.57 ^c	27.75±0.81 ^{cd}	27.70±0.53 ^{cd}	83.55±0.41 ^b	9.12±0.07 ^{bc}
	C	24.48±0.85 ^{ab}	29.90±1.03 ^{bcd}	29.00±0.64 ^{bc}	78.33±0.92 ^c	9.08±0.52 ^{bc}
	D	24.32±0.64 ^b	26.30±1.75 ^d	34.26±2.03 ^a	76.21±1.56 ^d	8.72±0.70 ^{bc}
Secas	A	15.25±1.04 ^{de}	32.17±1.65 ^{abc}	26.03±0.86 ^d	85.44±0.28 ^{ab}	9.63±0.40 ^b
	B	14.44±0.82 ^e	33.84±1.27 ^{ab}	25.31±0.70 ^d	85.69±0.25 ^a	9.91±0.36 ^b
	C	10.56±0.87 ^f	33.90±3.07 ^{ab}	27.72±1.02 ^{cd}	86.15±0.44 ^a	11.32±0.45 ^a
	D	17.35±0.63 ^d	29.41±0.74 ^{bcd}	36.15±0.52 ^a	86.00±0.31 ^a	8.10±0.06 ^{cd}

*Realizado por secado en estufa

**Determinando por calcinación de muestras

Medias en columnas con letras diferentes (a, b, c, d, e y f) son estadísticamente significativas en la interacción temporada-quesería (p<0.05).

Fuente: Elaboración propia.

Los quesos de temporada de secas de las queserías A, B y C presentaron un menor contenido de grasa y humedad; lo cual se corroboró visualmente, dada la presencia de grietas, por lo que se infiere la baja humedad de estos quesos (figura 18). Las propiedades mencionadas, por tanto, provocan una mayor dureza. En ese sentido, Caro et al. (2011) indican que al reducir el contenido de grasa en la elaboración del Queso Oaxaca, mediante el uso de leche descremada, se presenta una mayor dureza y un deterioro en la capacidad de fusión.

Por el contenido de grasa en el QSTCG, la NMX-F-713-COFOCALEC-2014 lo clasifica como un queso semigraso, debido a que su valor se encuentra entre un intervalo de 25 % al 45 %.

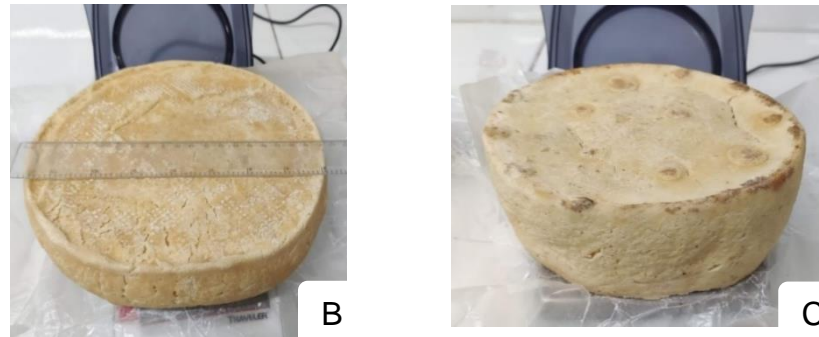


Figura 18. Quesos de temporada de secas (B y C) en los que se aprecia y asocia, visualmente, un bajo contenido de humedad.

Fuente: Fuente propia, fotografías tomadas en queserías.

El hecho que el queso proveniente de quesería D, de temporada de secas, tuvo un porcentaje de grasa similar a los quesos de temporada de lluvias, probablemente se deba a las condiciones de manejo del ganado; ya que se ubica en el municipio de Tlalchapa, donde en ciertos ranchos ganaderos existe disponibilidad de forraje obtenido mediante riego, durante la temporada de secas. Ello deriva según lo indicado por Mohammed et al. (2016) quienes relacionan las características de composición la leche con las propiedades que puede llegar a presentar el queso. Además, en las pequeñas queserías la composición de la leche varía en función de la suma de la leche aportada por todos los animales ordeñados, y sus particularidades dependen fundamentalmente de la raza predominante en el hato, la nutrición y el tiempo de lactancia (Katz et al., 2016).

El QSTCG posee un mayor contenido de sólidos totales, en comparación con otros quesos mexicanos como el Queso Manchego estilo mexicano, Queso Seco Encerado de la región del Istmo de Oaxaca, Queso Tepeque; que presenta valores de 62.07 %, 76.56 % y 71.7 % de sólidos totales, respectivamente (Martínez-Aquino, 2020; Mezo-Solís et al., 2020; Solís-Méndez et al., 2013). Tal condición se puede atribuir parcialmente a las características de la leche

empleada para elaborar los quesos. En ese sentido Bojanić-Rašović et al. (2013) encontraron cierta correlación entre la relación del contenido de grasa-proteína de la leche y la materia seca del queso (con valor de correlación de 0.571).

El QSTCG también presentó un contenido mayor de cenizas, con relación a lo reportado en otros quesos como el Queso de Zacazonapan (7.82 %), Queso Manchego estilo Mexicano (5.02) y Queso Chihuahua con 3.52 % de contenido de cenizas (López-Díaz & Martínez-Ruiz, 2018; Mezo-Solís et al., 2020; Torres-Salas & Hernandez-Montes, 2021). En el caso de los quesos, Manchego estilo Mexicano y Chihuahua cabe resaltar que presentan un mayor contenido de humedad, el cual disminuye su concentración de cenizas por efecto de presentar un mayor peso en base húmeda. La diferencia del porcentaje de cenizas del QSTCG, entre las temporadas del año, coincide con lo reportado por Esposito et al. (2014) quienes encontraron también una diferencia entre temporadas para el contenido de cenizas del Queso Caciocavallo.

4.4.2. Análisis fisicoquímico

En el cuadro 6 se aprecia un valor muy bajo de la a_w respecto de otros quesos mexicanos reportados en la literatura (cuadro 7), y un pH considerado relativamente bajo; a partir de estos datos, podemos confirmar que el QSTCG posee condiciones favorables que aseguran su consumo, dado un indicio de su presunta inocuidad, el cual es inferido por las barreras presentes que ayudan a reducir sustancialmente la presencia de patógenos (v.g. las coliformes).

Cuadro 6. Parámetros fisicoquímicos con relación a las temporadas del año.

Temporada	a_w	Acidez (%) [*]	pH	Calcio (%)	Sodio (%)
Lluvias	0.78 ± 0.02 ^a	0.252 ± 0.04 ^b	5.68 ± 0.24 ^a	0.180 ± 0.03 ^a	2.36 ± 0.32 ^b
Secas	0.67 ± 0.03 ^b	0.299 ± 0.07 ^a	5.58 ± 0.28 ^b	0.132 ± 0.01 ^b	3.86 ± 0.50 ^a

Medias en columnas con letras diferentes (a o b) exhiben diferencias estadísticamente significativas, entre temporadas (Tukey ≤ 0.05).

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 7 se observan las variables más importantes que actúan como barrera funcional de distintos quesos mexicanos estudiados. De acuerdo a Trmčić et al. (2017), la interrelación entre el pH y la a_w favorecen condiciones de inhibición de microorganismos y reducen el riesgo de la presencia de patógenos.

Cuadro 7. Características fisicoquímicas de algunos quesos mexicanos.

Nombre del queso	Origen y características	Humedad (%)	NaCl (%)	pH	a_w	Referencia
Panela de Soyotlán del Oro	Sierra de Amula, Jalisco; de 3 días pos-hechura	58.2	1.47	5.02	-	Pérez-Esteban (2017)
Adobera de la Sierra Occidental de Jalisco	Mascota y Atenguillo, Sierra Occidental, Jalisco; fresco, tajable.	48.5	1.80	5.76	0.971	(Morales-López, 2019)
Añejo de Zacazonapan	Zacazonapan, Edo. México; Queso madurado de más de 3 meses; duro, pasta friable y rallable.	30.8	2.54	5.35	0.901	(Torres-Salas & Hernández-Montes, 2021)
Quesillo de Reyes, Etna	Oaxaca; pasta hilada, fresco	47.5	2.16	5.43	0.962	Márquez-Roa (2015)
Crema de Chiapas	Promedio de muestra de Costa, Centro y Norte de Chiapas; 10 días pos-hechura.	45.7	3.44	4.22	0.950	Corchado-Navarro (2011)
De Poro	Balancán, Tabasco; fresco, 1-3 días pos-hechura.	33.2	3.19	4.34	0.940	Martínez-Vázquez (2011)
Bola de Ocosingo (núcleo)	Ocosingo, Chiapas; 21 días de maduración, muy fermentado. Pasta friable y untable.	40.4	2.33	4.44	0.953	López-Aguilar (2013)
Cotija, Región de Origen	Sierra de Jalmich (Jalisco/Michoacán). Queso madurado de más de 3 meses; duro, rallable.	37.1	3.40	5.40-5.80	0.890	Hernández-Briones et al. (2009)

Fuente: Elaboración propia.

Existen también otros factores intrínsecos y extrínsecos cuya función es inhibir el crecimiento microbiano y su proliferación; entre ellos se encuentran, el potencial

redox (rH), la disponibilidad de nutrientes, la presencia de sustancias inhibitorias (v.g las bacteriocinas) y microorganismos competidores, la temperatura, así como, las interacciones de estos componentes.

Por ello los quesos cuyos valores de pH son bajos (v.g. Queso Crema de Chiapas, Bola de Ocosingo y de Poro) llegan a presentar una menor carga de coliformes. Así también, los quesos secos como el Añejo de Zacazonapan y Cotija (Región de Origen) tienden a presentar también una baja carga de coliformes. Debido a que bajas concentraciones de pH, humedad y a_w son parámetros clave en la inhibición de estos microorganismos.

Otra de las variables que debe considerarse en la inhibición de la carga microbiana es la fuerza iónica. Debido a que, como indica Anaya-Lang (2000), muchos microorganismos son incapaces de crecer en agua salada, pues no tienen la fuerza suficiente para romper la unión del agua con los iones. Por lo que la solución acuosa que rodea a la célula determina la difusión de iones a través de la membrana, y afecta sustancialmente la nutrición de estos. La difusión se ve influida principalmente por el pH, la fuerza iónica del medio y la presión osmótica. Asimismo, la composición iónica influye en las interacciones célula-célula o célula-medio, por ello ante un cambio pequeño en la composición iónica, se obtienen grandes cambios en las respuestas biológicas.

En el cuadro 8 se presentan los promedios de los valores de cada uno de los parámetros, de todas las queserías evaluadas en ambas temporadas, se observa que todas las queserías presentaron diferencia estadísticamente significativa. Además soloa en la a_w se aprecia una mayor homogeneidad en los valores de temporada de lluvias y secas, entre las queserías.

El QSTCG al presentar valores de a_w que varían entre 0.62 y 0.67, durante la temporada de secas, se puede atribuir a este parámetro, una barrera muy importante que se asocia con la inhibición de la gran mayoría de los patógenos, como *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus*

cereus y *E. Coli*, las cuales se inhiben a valores menores de a_w 0.90; una excepción es *Staphylococcus aureus*, al ser extremadamente xerotolerante, su inhibición en los alimentos salados se da a valores de a_w 0.86 (Tapia et al., 2020).

Cuadro 8. Resultados fisicoquímicos del QSTCG evaluados durante dos temporadas del año.

Temporada	Queso	a_w	Acidez (%) [*]	pH	Calcio (%)	Sodio (%)
Lluvias	A	0.79 ± 0.01 ^a	0.221 ± 0.00 ^e	5.79 ± 0.05 ^a	0.186 ± 0.03 ^{ab}	1.89 ± 0.06 ^e
	B	0.78 ± 0.02 ^a	0.213 ± 0.01 ^e	5.95 ± 0.03 ^a	0.201 ± 0.01 ^a	2.45 ± 0.19 ^d
	C	0.75 ± 0.02 ^a	0.294 ± 0.02 ^{bc}	5.41 ± 0.04 ^{cd}	0.199 ± 0.01 ^a	2.65 ± 0.12 ^d
	D	0.80 ± 0.02 ^a	0.280 ± 0.01 ^{cd}	5.56 ± 0.10 ^{bc}	0.136 ± 0.03 ^{bc}	2.43 ± 0.04 ^d
Secas	A	0.67 ± 0.02 ^b	0.375 ± 0.03 ^a	5.24 ± 0.04 ^d	0.130 ± 0.01 ^c	4.38 ± 0.10 ^a
	B	0.68 ± 0.01 ^b	0.238 ± 0.02 ^{de}	5.86 ± 0.08 ^a	0.126 ± 0.01 ^c	3.27 ± 0.07 ^c
	C	0.62 ± 0.02 ^c	0.241 ± 0.03 ^{cde}	5.75 ± 0.05 ^{ab}	0.144 ± 0.02 ^{bc}	4.14 ± 0.14 ^a
	D	0.69 ± 0.02 ^b	0.342 ± 0.02 ^{ab}	5.47 ± 0.12 ^c	0.136 ± 0.02 ^{bc}	3.66 ± 0.09 ^b

* Expresado en porcentaje de ácido láctico.

Medias en la misma columna con letras diferentes (a, b, c, d y e), exhiben diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia.

La acidez del QSTCG coincide con la del Queso Cotija, que se encuentra entre un intervalo de 0.20 % a 0.32 % (Hernández-Briones et al., 2009). Esto puede deberse a que el tiempo de maduración evaluado por estos autores fue muy similar a la del QSTCG. Park et al (2019) mencionan que el proceso de maduración del queso lleva consigo la disminución de su pH, mientras se va desarrollando una mayor acidez.

El contenido final de acidez en un queso es afectado sobre todo por el contenido de proteína, ácidos grasos, fosfatos, citratos, carbonatos, así como, por el contenido de sulfato de calcio y magnesio. Adicionalmente, el dióxido de carbono disuelto en forma de carbonato aporta el 0.02 % de la acidez, ya que la leche

llega a contener alrededor del 4 % en volumen de dióxido de carbono disuelto (Scott et al., 2002).

Los valores de pH obtenidos en el QSTCG son relativamente superiores a la del queso de Zacazonapan que se encuentra a valores de 5.29 - 5.52, en el mismo intervalo que el Queso Cotija (cuadro 7) y posee un pH inferior al Queso Chihuahua con valor de 6.03 (López-Díaz y Martínez-Ruiz, 2018; Torres-Salas y Hernández-Montes, 2021).

De acuerdo con McMahon et al. (2005), el pH del queso influye en sus propiedades funcionales; entre un pH 5.35 a 5.0, el queso se vuelve más suave y aumenta su capacidad de fusión. Sin embargo, por debajo de un pH de 5.0 la pérdida de solubilidad de las caseínas se convierte en el factor predominante que influye en la funcionalidad del queso, de modo que los quesos pierden su capacidad de derretirse y estirarse, a pesar de que el calcio disminuye.

En cuanto al contenido de calcio (Ca^{2+}), éste se encuentra en el mismo intervalo que en el Queso de Poro, el cual de acuerdo con lo reportado por Gonzalez-Ariceaga et al. (2019), está entre 0.12 % a 0.28 %. Aunque en el QSTCG el contenido fue menor respecto al del queso Gouda, con un valor de 0.43 %.

Por otra parte, Scott et al. (2002) mencionan que los quesos duros retienen entre un 60 a 80 % de calcio de la leche y del 50 % al 60 % de fosfatos; inversamente que en los quesos blandos, en los que el pH es de un nivel muy bajo, por lo que retienen menos porcentaje de calcio y fósforo.

Por su parte, Maldonado et al. (2013) encontraron en el Queso Telita, que a pH 5.7 se retuvo el mayor porcentaje de calcio (1.0%), mientras que en los quesos de pH 5.4, 5.5 y 5.6, la retención fue de 0.84 %, 0.81 % y 0.88%, respectivamente. Asimismo, en el Queso Telita, mediante un análisis de regresión lineal, se comprobó que cuando el pH aumenta en la pasta, la concentración del calcio tiende también a ser mayor.

Adicionalmente, el contenido de sodio del QSTCG se encuentra en los mismos intervalos de contenido de sal que en los quesos Cotija y de Zacazonapan (Cuadro 7). Según Ramírez-Navas et al. (2017) el contenido de sal también influye en la maduración del queso, principalmente a través de sus efectos sobre la a_w , pero también ayuda en la inhibición de microorganismos, al disminuir la actividad microbiana y en el control de las actividades de las enzimas presentes en el queso, la sinéresis de la cuajada, asimismo, ayuda en una reducción en la humedad del queso. Por ello, existe una relación entre la dureza del queso, su contenido de humedad y el porcentaje de sal. Con base en la figura 19 podemos inferir que al presentar el QSTCG un bajo contenido de humedad y una concentración de sal relativamente alta, su dureza es comparable con el Queso Parmesano.

Según McSweeney (2007) uno de los principales factores que afectan la dureza de la pasta de un queso tiene que ver con el contenido de sodio, el cual afecta las interacciones entre las proteínas de la leche. Por ello, niveles reducidos de sodio resultan en interacciones más débiles, produciendo quesos de textura más suaves.

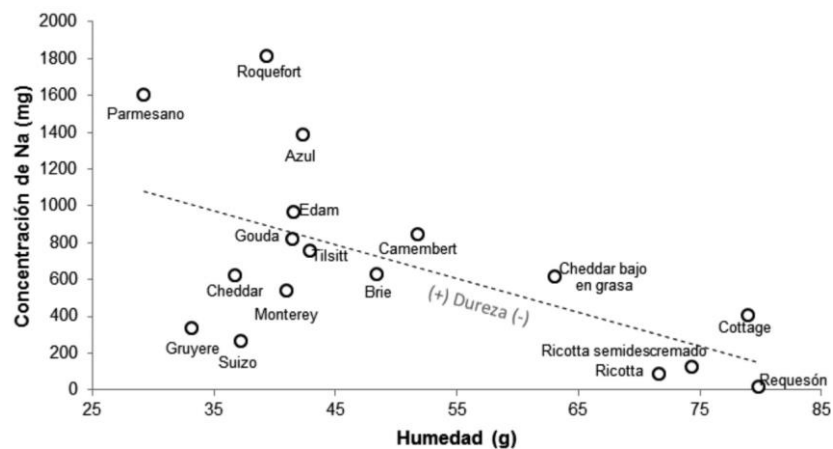


Figura 19. Relación entre el contenido de sal y la humedad en los quesos
Fuente: Ramírez-Navas et al. (2017)

Las diferencias en la composición química entre las muestras de QSTCG de las cuatro queserías evaluadas tanto en las temporadas de lluvias y secas

evidencian que los productos artesanales se caracterizan por un alto grado de variabilidad. Esto concuerda con el estudio realizado por Esposito et al. (2014) quienes obtuvieron variaciones en el contenido químico proximal del Queso Caciocavallo; ellos afirman que comunmente los quesos tradicionales, producidos a pequeña escala, presentan variabilidad en su contenido composicional entre las temporadas del año.

4.4.3. Análisis microbiológico

Los resultados del recuento de microorganismos de las queserías evaluadas, mostrados en la figura 20, indican que sí hubo una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) en el recuento de bacterias mesófilas aerobias (BMA), coliformes totales, bacterias ácido lácticas (BAL), así como, en hongos y levaduras, entre los quesos elaborados en esas dos temporadas del año. Además, se observa que los recuentos son menores durante la temporada de secas, sobre todo en hongos y levaduras. Una de las causas de esta menor carga, durante la temporada de secas, es seguramente el valor de la a_w , ya que por ejemplo, la gran mayoría de mohos y levaduras se inhiben a valores de entre 0.8-0.75 de a_w (Daniel et al., 2004).

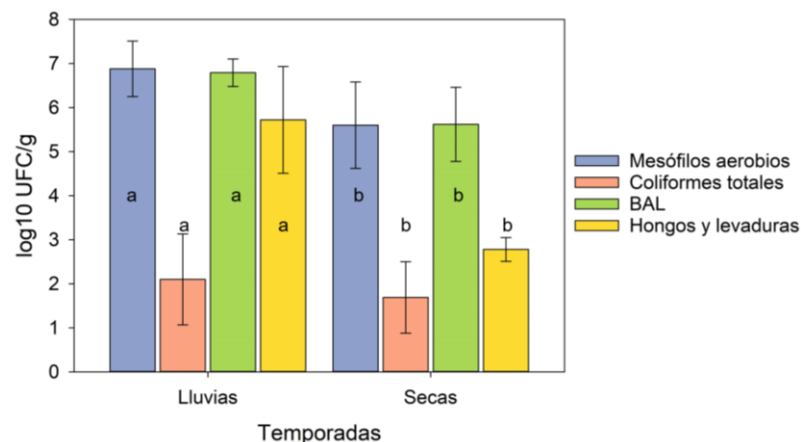


Figura 20. Recuento de microorganismos en el QSTCG de acuerdo con las temporadas evaluadas. Las barras indican la desviación estándar de los quesos entre las dos temporadas. Donde las letras diferentes (a y b), exhiben diferencias estadísticamente significativas entre temporadas (Tukey ≤ 0.05).

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 9 se presenta el análisis entre queserías, donde sólo las coliformes resultaron significativas. Con ello se puede deducir que las practicas realizadas entre queserías se ven reflejadas en la carga microbiana final en los quesos. Esto se relaciona con lo mencionado por Herrera et al. (2014), quienes comprobaron que en proceso de elaboración del Queso Cotija, al implementar buenas prácticas de higiene, se tuvo una reducción significativa en el recuento de microorganismos indicadores, como las BMA y las coliformes totales.

Con base en el recuento de BAL del QSTCG y ante una mayor proporción en comparación con las bacterias coliformes (Cuadro 9), durante ambas temporadas del año, es probable que la causa de un bajo recuento de coliformes esté asociado a la actividad de las BAL, debido a que son productoras de compuestos antimicrobianos y agotan la lactosa, lo cual favorece la producción de ácido láctico y contribuye en el aumento de la acidez (Tilocca et al., 2020). Esto lo ratifica, Franco-Fernández & González-Montiel (2015), quienes indican que el contenido de coliformes totales es afectado por el proceso de la fermentación, desarrollado durante la maduración de los quesos, el cual provoca el descenso del pH y el aumento de la acidez.

Cuadro 9. Calidad microbiológica básica del QSTCG en muestras de cuatro queserías (\log_{10} ufc/g).

Quesería	Mesófilos	Coliformes	BAL	Hongos y levaduras
A	6.03±2.03 ^a	2.89±0.38 ^a	5.95±1.83 ^a	3.89±1.52 ^a
B	6.45±1.11 ^a	0.83±0.24 ^c	6.64±0.00 ^a	3.45±1.40 ^a
C	6.48±0.61 ^a	1.69±0.33 ^{bc}	6.26±0.55 ^a	5.03±2.70 ^a
D	5.99±1.09 ^a	2.16±0.87 ^{ab}	5.95±0.92 ^a	4.65±2.69 ^a

Medias en la misma columna con letras diferentes (a, b y c), exhiben diferencias estadísticamente significativas (Tukey \leq 0.05).

Fuente: Elaboración propia.

El recuento de BMA de las muestras de las cuatro queserías, en ambas temporadas, presentan también un valor superior a los reportados para el Queso Cotija de un mes de maduración, cuyo recuento de BMA fue de $5.3 \log_{10}$ ufc/g. Por otro lado, coinciden con el recuento de $6.1 \log_{10}$ ufc/g encontrado por Solís-Méndez et al. (2013) quienes realizaron el recuento de BMA en Queso Tepeque, aunque cabe resaltar que en el caso particular de este queso, no se encontró diferencia en el recuento durante las temporadas del año.

Un alto recuento de las BAL nos indica que estas pueden estar estrechamente relacionadas con géneros pertenecientes a las BMA, lo cual concuerda con lo mencionado por Haddad & Yamani (2017) quienes encontraron una alta correlación (0.90) entre las BMA y BAL, indicando que parte de las BAL pertenecen a las BMA.

En el cuadro 10 se presentan los datos obtenidos de la carga microbiana de cada una de las queserías en ambas temporadas. En este reafirma que el QSTCG presentó una baja carga de coliformes, en ambas temporadas y también coincide con el contenido de coliformes de otros quesos mexicanos producidos en ambientes tropicales (cuadro 11).

Asimismo, se obtuvieron valores similares de acuerdo con la carga de coliformes de Queso de Poro, cuyo valor se encuentra entre 2.5 a $3.9 \log_{10}$ ufc/g y con el Queso de Zacazonapan, con un contenido promedio de $2.55 \log_{10}$ ufc/g. En comparación con el Queso Tepeque, se tuvo un menor recuento, debido a que este último tuvo un recuento de coliformes de $5.8 \log_{10}$ ufc/g. Estos valores indican que el QSTCG tuvo una carga despreciable de coliformes totales al igual que otros quesos mexicanos de pasta seca (v.g. Queso Cotija y Queso de Zacazonapan), por lo que pudiera considerarse inocuo.

Cuadro 10. Resultados de recuento de microorganismos de queserías evaluadas durante dos temporadas del año, expresado como (\log_{10} UFC/g).

Temporada	Quesería	Mesófilos	Coliformes	BAL	Hongos y levaduras
Lluvias	A	7.47 ± 0.08 ^a	3.16±0.10 ^a	7.25±0.13 ^a	4.97±0.19 ^b
	B	7.23 ± 0.14 ^{ab}	1.00±0.89 ^c	6.64±0.16 ^{ab}	4.44±0.12 ^{bc}
	C	6.05 ± 0.10 ^{bcd}	1.46±0.28 ^{bc}	6.65±0.10 ^{ab}	6.94±0.17 ^a
	D	6.76 ± 0.17 ^{abc}	2.78±0.18 ^{ab}	6.60±0.22 ^{ab}	6.55±0.13 ^a
Secas	A	4.60±0.73 ^e	2.62±0.55 ^{ab}	4.65±0.70 ^d	2.82±0.74 ^d
	B	5.67±0.29 ^{cde}	0.67±0.58 ^c	6.64±0.16 ^{ab}	2.45±0.51 ^d
	C	6.91±0.36 ^{ab}	1.93±0.28 ^{abc}	5.87±0.30 ^{bc}	3.12±0.19 ^{cd}
	D	5.22±0.78 ^e	1.55±0.48 ^{bc}	5.30±0.86 ^{cd}	2.75±1.05 ^d

Medias en la misma columna con letras diferentes (a, b, c, d y e), exhiben diferencias estadísticamente significativas (Tukey \leq 0.05).

Fuente: elaboración propia.

Los valores del cuadro 11 muestran las cargas microbianas de diversos quesos mexicanos tradicionales. Al contrastar los valores presentados de este cuadro con las obtenidas en esta investigación (cuadro 10), se tiene que la carga de coliformes totales del QSTCG es baja, esto se debe en principio, a la relación de su contenido de BAL, así también, por su bajo contenido de humedad, a_w y un alto contenido de sal.

Prueba de esto es que el Queso Cotija, el cual tiene características semejantes al QSTCG, presenta un bajo recuento de coliformes. En contraste, en el Queso Bola de Ocosingo y en el Queso Crema de Chiapas, una de las principales causas del bajo recuento de coliformes se relaciona con el bajo nivel de pH, como barrera principal a su proliferación. En algunos casos, los microorganismos indicadores (v.g. las BMA y las coliformes) también pueden reducirse cuando las cuajadas se someten a un tratamiento térmico o maduran, como en el Quesillo o el Queso Cotija, respectivamente.

Cuadro 11. Quesos mexicanos y su contenido de microorganismos

Nombre del queso	BMA (log ₁₀ UFC/g)	BAL (log ₁₀ UFC/g)	Coliformes totales (log ₁₀ UFC/g)	Mohos y levaduras (log ₁₀ UFC/g)	Referencia
Panela de Soyatlán del Oro	6.05	-	7.73	5.61	Pérez- Esteban (2017)
Adobera de Sierra Occidental de Jalisco	8.18	7.54	5.58	6.15	(Morales- López, 2019)
Quesillo de Reyes, Etlá	8.78	-	6.35	1.77	Márquez (2015)
Crema de Chiapas	5.94	-	0.67	-	Corchado- Navarro (2011)
De Poro	6.40	-	-	6.18	Martínez- Vázquez (2011)
Bola de Ocosingo (núcleo)	3.50	-	<1.0	-	López-Aguilar (2013)
Cotija, Región de Origen	6.20	5-6	<1.0 a 2.6	3.00	Quirasco (200 8)

Fuente: Elaboración propia

Aun cuando el valor obtenido del recuento de coliformes totales es inferior a lo reportado en otros quesos, sobre todo en aquellos de menor maduración, en el QSTCG solo las queserías B y C cumplen con los requerimientos de la NOM-243-SSA1-2010, esta norma indica que los quesos deben tener un conteo menor a 100 ufc/g (2 log₁₀ ufc/g). Esto, en principio se debe a que esta norma regula los quesos elaborados con leche pasteurizada. Sin embargo, el empleo de leche pasteurizada en el QSTCG va en detrimento de su calidad sensorial que es valorizada por los consumidores. Además, el emplear leche pasteurizada, se modificaría parte del proceso y ante las carencias tanto organizativas, como económicas, las queserías no se adaptarían a estas condiciones. Lo anterior porque la implementación de la pasteurización requiere de la comprensión de conocimientos técnicos; asimismo, la resistencia por los cambios en el proceso sería evidente, puesto que la concepción de estandarización y homogenización es opuesta al conocimiento empírico que los queseros han conservado durante décadas.

A pesar de que los microorganismos indicadores como las coliformes tratan de ser controladas, existen estudios que han demostrado que éstas pueden ser inhibidas por bacterias antagónicas como las BAL. Por ejemplo, Wong-Villarreal et al. (2021) encontraron de un total de 203 cepas de BAL aisladas del Queso Crema de Chiapas, 82 cepas puras, presentaron efecto de inhibición contra en el crecimiento de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella entérica* var. *Typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Staphylococcus aureus* y *Shigella flexnerii*. Además, se atribuyó también a las BAL un efecto de inhibición contra mohos y levaduras.

Asimismo, con el análisis metagenómico del Queso Cotija Región de Origen, se han encontrado cerca de 500 géneros bacterianos, con lo que se ha probado la ausencia de bacterias patógenas, como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Brucella* o *Mycobacterium*. Ante esto se tiene la presunción del antagonismo que generan las BAL, por estar en mayor proporción que las coliformes y producir bacteriocinas (Escobar-Zepeda et al., 2016).

En cuanto al recuento de bacterias ácido lácticas (BAL), se obtuvieron valores inferiores a los obtenidos por Franco-Fernández & González-Montiel (2015), quienes reportaron un valor de $8.13 \log_{10}$ ufc/g en el Queso de Aro y también con relación al Queso Chihuahua, elaborado en época de verano, cuyo valor fue $8 \log_{10}$ ufc/g Sánchez-Gamboa et al. (2017). Según Martínez-Aquino (2020) una de las causas que afecta la variación del contenido de BAL se relaciona con el tiempo de maduración; además, en el estudio del Queso Chihuahua citado, se encontró que las temporadas del año influyen directamente en recuento de los microorganismos, con excepción de los coliformes.

Los hongos y levaduras también presentaron un recuento inferior respecto de lo reportado por Solís-Méndez et al. (2013) quienes obtuvieron un valor de $7.6 \log_{10}$ ufc/g y valores similares a la del Queso de Poro, con un intervalo de $3.8-6.5 \log_{10}$ ufc/g (De la Rosa-Alcaraz et al., 2020). La presencia de hongos y levaduras puede ser explicado por el tiempo de maduración, debido a lo mencionado por

Flores-Magallón et al. (2011), quienes encontraron en el Queso Cotija, con maduración menor a 30 días, la ausencia de hongos y un menor recuento en las levaduras.

Es importante señalar que los hongos y levaduras, debido a su metabolismo bioquímico, participan en procesos como la lipólisis, proteólisis y oxidación del ácido láctico; por lo cual cumplen una función principal en procesos como la reducción de acidez, formación de ojos en los quesos mediante la producción de CO² y la presencia de propionato, asociados generalmente con un sabor dulce y ácido. También producen ácidos grasos de cadena corta; asimismo, son precursores de la producción de aminoácidos, ácidos orgánicos y ésteres. Los cuales finalmente provocan cambios sensoriales en el queso (Fox & McSweeney, 2017).

Además, las buenas prácticas de manufactura pueden garantizar que los recuentos de microorganismos se mantengan dentro de los límites establecidos. Sin embargo, varios factores adicionales, como la higiene inadecuada durante la ordeña de leche, la falta de control de la temperatura durante el transporte de leche y la alta temperatura ambiental pueden afectar la calidad de la leche y, por lo tanto, el producto final (De la Rosa-Alcaraz et al., 2020).

Por tanto, de manera particular en el QSTCG, se constata que existe un conjunto de factores los cuales no sólo destacan por otorgar una particularidad a este queso (v.g contenido de humedad, a_w y sal), sino también aseguran su vida de anaquel y propician un ambiente inhóspito que favorece la inhibición de las bacterias patógenas.

4.5. CONCLUSIONES

El hecho que los datos del análisis químico proximal y microbiológico del QSTCG presentarán una variabilidad, entre temporadas, da un indicio de las diferencias en las actividades de producción de leche y la hechura del queso, las cuales se relacionan con las particularidades que presenta cada quesería; por ejemplo, la quesería D, al abastecerse de leche externamente el tiempo de traslado puede afectar la calidad de la leche, y por tanto, la calidad del queso.

Los resultados obtenidos en el QSTCG nos ayudan a tener una referencia de la calidad nutricional, además de un indicativo de la calidad sanitaria. En ese sentido este producto muestra excepcionalmente bajo contenido de humedad y de a_w , los cuales le imparten particularidades únicas en su conservación

A grandes rasgos puede decirse, que el QSTCG presentó una carga baja de coliformes, aun cuando esté es elaborado con leche cruda. Esto se asocia con su bajo contenido de humedad, a_w bajo y contenido relativamente alto de sal, y al proceso de fermentación desarrollado durante su maduración, que en conjunto con la presunción antagonista de las BAL, forman una barrera funcional en contra la carga microbiana y contra presuntos patógenos que pudieran hallarse en el producto, ya fermentado y madurado.

4.6. LITERATURA CONSULTADA

- Anaya-Lang, A. L. (2000). *Ecología Química*. Plaza y Valdes. Ciudad de México, México.
- Ávila-Hernández, J. G., Carrillo-Inungaray, M. L., & Reyes-Munguía, A. (2018). Modificación de la técnica volumétrica de Mohr para cuantificar sodio en queso fresco. *Revista de Simulación y Laboratorio*, 5(16), 1-4.
- Barragán, E., & Link, T. (2016). Las denominaciones de origen en México. El queso Cotija: entre confiscación y valorización patrimoniales. *Carta Económica Regional*.(115), 22. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i115.5672>
- Bird, P., Bastin, B., Klass, N., Crowley, E., Agin, J., Goins, D., Bakken, H., Lingle, C., Schumacher, A., & Collaborators. (2020). Evaluation of the 3M™ Petrifilm™ Rapid E. coli/Coliform Count Plate for the Enumeration of E. coli and Coliforms: Collaborative Study, First Action: 2018.13. *Journal of AOAC International*, 103(2), 513-522. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qs013>
- Bird, P., Flannery, J., Crowley, E., Agin, J., Goins, D., & Jechorek, R. (2015). Evaluation of the 3M™ Petrifilm™ Rapid Yeast and Mold Count Plate for the Enumeration of Yeast and Mold in Food: Collaborative Study, First Action 2014.05. *Journal of AOAC International*., 98, 767-783.
- Bird, P., Flannery, J., Crowley, E., Agin, J., Goins, D., & Jechorek, R. (2016). Evaluation of the 3M™ Petrifilm™ Rapid Aerobic Count Plate for the Enumeration of Aerobic Bacteria: Collaborative Study, First Action 2015.13. *Journal of AOAC International*, 99, 664-675. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.15-0260>
- Bojanić-Rašović, M., Nikolić, N., Martinović, A. B., Katić, V., Rasović, R., Walzer, M., & Domig, K. J. (2013). Correlation between protein to fat ratio of milk and chemical parameters and the yield of semi-hard cheese. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 29(1), 145-159. <https://doi.org/10.2298/BAH1301145B>
- Caro, I., Soto, S., Franco, M. J., Meza-Nieto, M., Alfaro-Rodríguez, R. H., & Mateo, J. (2011). Composition, yield, and functionality of reduced-fat Oaxaca cheese: Effects of using skim milk or a dry milk protein concentrate. *Journal of Dairy Science*, 94(2), 580-588. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3102>
- Corchado-Navarro, P. (2011). *Caracterización del queso crema de Chiapas elaborado en las regiones costa y centro-frilesca*. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Daniel, R. M., Finney, J. L., Stoneham, M., & Grant, W. D. (2004). Life at low water activity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series*

B: *Biological Sciences*, 359(1448), 1249-1267.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1502>

- De la Rosa-Alcaraz, M. d. I. Á., Ortiz-Estrada, Á. M., Heredia-Castro, P. Y., Hernández-Mendoza, A., Reyes-Díaz, R., Vallejo-Cordoba, B., & González-Córdova, A. F. (2020). Poro de Tabasco cheese: Chemical composition and microbiological quality during its artisanal manufacturing process. *Journal of Dairy Science*, 103(4), 3025-3037.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2019-17363>
- Escobar-Zepeda, A., Sanchez-Flores, A., & Quirasco Baruch, M. (2016). Metagenomic analysis of a Mexican ripened cheese reveals a unique complex microbiota. *Food Microbiology*, 57, 116-127.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.02.004>
- Esposito, G., Masucci, F., Napolitano, F., Braghieri, A., Romano, R., Manzo, N., & Di Francia, A. (2014). Fatty acid and sensory profiles of Caciocavallo cheese as affected by management system. *Journal of Dairy Science*, 97(4), 1918-1928. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7292>
- Flores-Magallón, R., Oliva, A., & Narváez-Zapata, J. (2011). Characterization of Microbial Traits Involved with the Elaboration of the Cotija Cheese. *Food science and biotechnology*, 20, 997-1003. <https://doi.org/10.1007/s10068-011-0137-z>
- Fox, P. F., & McSweeney, P. L. H. (2017). *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2650-6>
- Franco-Fernández, M. J., & González-Montiel, L. (2015). Perfil microbiológico del queso de aro consumido en la Cañada Oaxaqueña. *Brazilian Journal of Food Technology*, 18(3), 250-257. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.7514>
- Gonzalez-Ariceaga, C., Afzal, M., Umer, M., Abbas, S., Ahmed, H., Sajjad, M., Parvaiz, F., Imdad, K., Imran, M., Maan, A., Kashif, M., Khan, M., Ullah, A., Hernandez-Montes, A., Mandujano, E., Gante, A., Jacquot, M., & Cailliez-Grimal, C. (2019). Physicochemical, Sensorial and Microbiological Characterization of Poro Cheese, an Artisanal Mexican Cheese Made from Raw Milk. *Food*, 8, 509. <https://doi.org/10.3390/foods8100509>
- Haddad, M., & Yamani, M. (2017). Microbiological Quality of Soft White Cheese Produced Traditionally in Jordan. *Journal of Food Processing & Technology*, 8(12). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000706>
- Hattem, H. E., Taleb, A. T., N., M. A., & S., H. S. (2012). Effect of pasteurization and season on milk composition and ripening of Ras cheese.

- Hernández-Briones, V., Quirasco-Baruch, M., & Quintero-Salazar, B. (2009). Un acercamiento al mundo del queso Cotija Región de Origen. *Revista Virtual Gastronómica*(5), 5-19.
- Hernández, M. C., & Villaseñor, M. A. (2014). La calidad en el sistema agroalimentario globalizado. *Revista mexicana de sociología.*, 76(4), 557-582. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2014.4.46453>
- Herrera, C., Soto, J. L., González, J., Bernardino-Nicanor, A., & González-Cruz, L. (2014). Effect of Good Hygiene Practices Implementation in the Milk Sanitary Quality Used in the Cotija Cheese Elaboration. *Advances in BioResearch*, 5, 39-45.
- Katz, G., Merin, U., Bezman, D., Lavie, S., Lemberskiy-Kuzin, L., & Leitner, G. (2016). Real-time evaluation of individual cow milk for higher cheese-milk quality with increased cheese yield. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4178-4187. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10599>
- López-Aguilar, R. (2013). *Caracterización sociotécnica del queso bola de Ocosingo*, Chiapas Universidad Autónoma Chapingo, México.
- López-Díaz, J. A., & Martínez-Ruiz, N. (2018). Sensorial and physicochemical profile of Chihuahua Cheese considering consumer preferences. *Agrociencia*, 52, 361-378.
- Maldonado, R., Melendez, B., Arispe, I., Boeneke, C., Torrico, D., & Prinyawiwatkul, W. (2013). Effect of pH on technological parameters and physicochemical and texture characteristics of the pasta filata cheese Telita. *Journal of Dairy Science*, 96(12), 7414-7426. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2013-6887>
- Margolies, B. J., & Barbano, D. M. (2018). Determination of fat, protein, moisture, and salt content of Cheddar cheese using mid-infrared transmittance spectroscopy. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 924-933. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13431>
- Márquez-Roa, L. M. (2015). *Inocuidad y vida de anaquel del quesillo de Reyes, Etlá*, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Martínez-Aquino, V. (2020). *Caracterización tangible e intangible del Queso Seco Encerado de Tapanatepec y Zanatepec*, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo, Edo. de México, México.
- Martínez-Vázquez, H. S. (2011). *Exploración de la microbiota coliforme y patógena de queso de poro de Balancán*, Tabasco. Universidad Autónoma Chapingo, México.

- McSweeney, P. L. H. (2007). Salt in cheese. In *Cheese Problems Solved* (pp. 80-99). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845693534.80>
- Mezo-Solís, J. A., Moo-Huchin, V. M., Sánchez-Zarate, A., Gonzalez-Ronquillo, M., Estrada-León, R. J., Ibáñez, R., Toro-Mujica, P., Chay-Canul, A. J., & Vargas-Bello-Pérez, E. (2020). Physico-Chemical, Sensory and Texture Properties of an Aged Mexican Manchego-Style Cheese Produced from Hair Sheep Milk. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(11).
- Mohammed, M. A. H., Aguilar-Pérez, C. F., Ayala-Burgos, A. J., Bottini-Luzardo, M. B., Solorio-Sánchez, F. J., & Ku-Vera, J. C. (2016). Evaluation of milk composition and fresh soft cheese from an intensive silvopastoral system in the tropics. *Dairy Science & Technology*, 96(2), 159-172. <https://doi.org/10.1007/s13594-015-0251-4>
- Morales-López, M. A. (2019). *Caracterización del Queso Adobera de la Sierra Occidental de Jalisco* Universidad Autónoma Chapingo]. México.
- Nielsen, S. S. (2019). Complexometric Determination of Calcium. In *Food Analysis Laboratory Manual* (pp. 147-152). Springer.
- NMX-F-713-COFOCALEC-2005.). *Sistema producto leche – alimentos lácteos – queso y queso de suero – denominaciones, especificaciones y métodos de prueba*. Ciudad de México, México.
- NOM-110-SSA1-1994. (1994). *Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación.
- NOM-243-SSA1-2010., 27 de septiembre de 2010). *Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba*. Ciudad de México, México.
- Park, W. Y., Jayeon; Oh, Sangnam; Ham, Jun-sang; Jeong, Seok-geun; Kim, Younghoon. (2019). Microbiological Characteristics of Gouda Cheese Manufactured with Pasteurized and Raw Milk during Ripening Using Next Generation Sequencing. *Food Sci Anim Resour Food Science of Animal Resources*, 39(4), 585-600. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2019.e49>
- Pérez-Esteban, G. (2017). *Caracterización del queso panela oreado de Soyatlán, Jalisco*. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Piras, C., Marincola, F., Savorani, F., Engelsen, S., Cosentino, S., Viale, S., & Pisano, M. B. (2013). A NMR metabolomics study of the ripening process of the Fiore Sardo cheese produced with autochthonous adjunct cultures. *Food chemistry.*, 141, 2137-2147.

- Ramírez-Navas, J., Aguirre-Londoño, J., Aristizabal, V., & Castro-Narváez, S. (2017). La sal en el queso: diversas interacciones / Salt in cheese: several interactions. *Agronomía Mesoamericana*, 28, 303-316. <https://doi.org/10.15517/am.v28i1.21909>
- Sánchez-Gamboa, C., Hicks-Pérez, L., Gutierrez-Mendez, N., Heredia, N., García, S., & Nevarez-Moorillon, G. (2017). Seasonal influence on the microbial profile of Chihuahua cheese manufactured from raw milk. *International Journal of Dairy Technology*, 70, 1-9. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12423>
- Scott, R., Robinson, R. K., & Wilbey, R. A. (2002). *Fabricación de queso* (2 ed.). Acribia. Zaragoza, España.
- Solís-Méndez, A. D., Loperena, R. M., Ortega, O. A. C., Sanchez, J. S., Flores, J. G. E., Nova, F. A., & Ibanez, A. T. G. (2013). Características del queso tepeque de la tierra caliente de michoacán: Un queso producido en un sistema silvopastoril intensivo. *Trop. Subtrop. Agroecosystems Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(2), 201-214.
- Souza, L., Costa, A., Nero, L., Couto, E., & Ferreira, M. (2015). Evaluation of Petrifilm™ system compared with traditional methodology in count of indicators of sanitary-hygienic quality and pathogenic microorganisms in sheep milk. *Food Science and Technology*, 35(2), 375-379. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.6430>
- Tapia, M. S., Alzamora, S. M., & Chirife, J. (2020). Effects of Water Activity (a_w) on Microbial Stability as a Hurdle in Food Preservation. In *Water Activity in Foods* (pp. 323-355). <https://doi.org/10.1002/9781118765982.ch14>
- Tilocca, B., Costanzo, N., Morittu, V. M., Spina, A. A., Soggiu, A., Britti, D., Roncada, P., & Piras, C. (2020). Milk microbiota: Characterization methods and role in cheese production. *Journal of Proteomics*, 210, 103534. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2019.103534>
- Torres-Salas, V., & Hernandez-Montes, A. (2021). Respuestas emocionales en consumidores de Queso de Zacazonapan y probabilidad de consumo durante maduración. *Agrociencia*, 55(3), 243-259. <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v55i3.2416>
- Trmčić, A., Ralyea, R., Meunier-Goddik, L., Donnelly, C., Glass, K., D'Amico, D., Meredith, E., Kehler, M., Tranchina, N., McCue, C., & Wiedmann, M. (2017). Consensus categorization of cheese based on water activity and pH—A rational approach to systemizing cheese diversity. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 841-847. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11621>
- Wong-Villarreal, A., Giacomán-Vallejos, G., Hernández-Nuñez, E., González-Sánchez, A., & Corzo-González, H. (2021). Caracterización de bacterias

ácido lácticas con actividad antimicrobiana aisladas del queso crema de Chiapas, México. *CienciaUAT*, 15(2).
<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i2.1368>

5. LA CALIDAD SIMBÓLICA DEL QUESO SECO DE LA TIERRA CALIENTE DE GUERRERO Y SUS ATRIBUTOS DESCRIPTIVOS SENSORIALES

RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron identificar los atributos sensoriales del QSTCG, a través del análisis de Perfil Flash y explorar su calidad simbólica mediante encuestas a habitantes locales, conocedores de este producto. En la descripción del perfil sensorial, se encontró que los quesos C y D fueron percibidos como más cremosos, con mayor contenido de humedad, con textura desmoronable y porosos. Por otro lado, el queso A destacó por su sabor residual y sensación arenosa, en cambio el queso B fue distinguido por su color crema. Con relación a los encuestados, éstos evocaron palabras que refieren atributos de calidad simbólica, otorgando a la categoría de hedonismo la mayor frecuencia. En referencia a las categorías agrupadas en los rasgos de calidad utilitaria, destacó la categoría de platillos y maridaje. Ante la mayor proporción de rasgos de calidad simbólica (59.79 %), es necesario resaltar que al preguntar sobre los recuerdos con los cuales se asociaba el QSTCG, resultó que el recuerdo sobre la familia fue el más frecuente; por tanto, se puede concluir que el QSTCG es un producto relacionado con la nostalgia, por ende, su consumo local es altamente valorizado, al considerarse el sabor y el origen o procedencia, como factores que incitan a su compra.

Palabras clave: perfil sensorial, calidad simbólica, recuerdos, familia, nostalgia.

THE SYMBOLIC QUALITY AND THE DESCRIPTIVE SENSORY ATTRIBUTES OF DRY CHEESE FROM TIERRA CALIENTE GUERRERO

ABSTRACT

The objectives of this research were to identify the sensory attributes of DCTCG through Flash Profile analysis and to explore its symbolic quality through surveys of local inhabitants, connoisseurs of this product. In the description of the sensory profile, it was found that cheeses C and D were perceived as creamier, with higher moisture content, a crumbly texture, and porous. On the other hand, cheese A stood out for its a residual flavor and gritty sensation, while cheese B was differentiated by color cream. Respondents evoked words that refer to representational quality attributes, setting the category of hedonism the highest frequency. About categories grouped in the utilitarian quality traits, I highlight the category of dishes and pairing. Given the higher proportion of symbolic quality traits (59.79 %), it should be noted that when asked about the memories with which the DCTCG was associated, it turned out that the memory of the family was the most frequent; therefore, it can be concluded that the DCTCG is a product related to nostalgia, therefore, its local consumption is highly valued, considering the flavor and the origin or provenance as factors that encourage its purchase.

Key words: sensory profile, symbolic quality, memories, family, nostalgia.

5.1.INTRODUCCIÓN

El territorio es un espacio socialmente construido que integra un conjunto de saberes con una profundidad histórica, en el que existen reglas adaptadas por la comunidad, por ejemplo, en las características genuinas de un producto, como el QSTCG, también puede ser considerado como un sistema dinámico, donde es posible dar una orientación hacia la gestión sustentable de los recursos y el desarrollo adaptado de la comunidad (Rochard, 2017).

La inclusión del territorio permite garantizar una calidad particular a un alimento, en el cual, de acuerdo con el modelo descrito por Fournier & Touzard (2014), se denomina de calidad diferenciada, a los productos con origen reconocido, cuyas características destacan con relación a cierto tipo de calidad, por ejemplo:

- ✓ **Calidad con relación al origen:** comunmente se da por el aprecio a un producto por el lugar de su procedencia y bajo una construcción histórica de dicho patrimonio.
- ✓ **Calidad bajo el modelo de sustentabilidad:** su diferenciación se basa en la premisa de que los productos emplean prácticas (agrícolas y transformación) respetuosas con el ambiente. Ejemplo claro de ello son los alimentos orgánicos.
- ✓ **Calidad ética:** Se basa en aquellos productos diferenciados que se apegan a principios éticos, ya sean sociales, religiosos o comunitarias.
- ✓ **Calidad distintiva de un producto:** En este caso se vincula a variedades o razas, tecnologías o conocimientos específicos y a la consideración de necesidades específicas (v.g. alimentos destinados a deportistas, a cumplir con especificaciones de ciertas dietas, alimentos libres de organismos genéticamente modificados, etc.)

Otra de las definiciones ligadas a la calidad, en el sentido amplio es el de la tipicidad. Según Cañada & Muchnik (2011), el concepto de tipicidad no sólo se compone de factores naturales, climáticos y ecológicos, sino también es un sistema en el que se establecen interacciones complejas, entre un conjunto de relaciones humanas, la producción agrícola y un entorno natural. La figura 20 muestra los componentes que se encuentran en el territorio e inciden en la calidad de los alimentos.

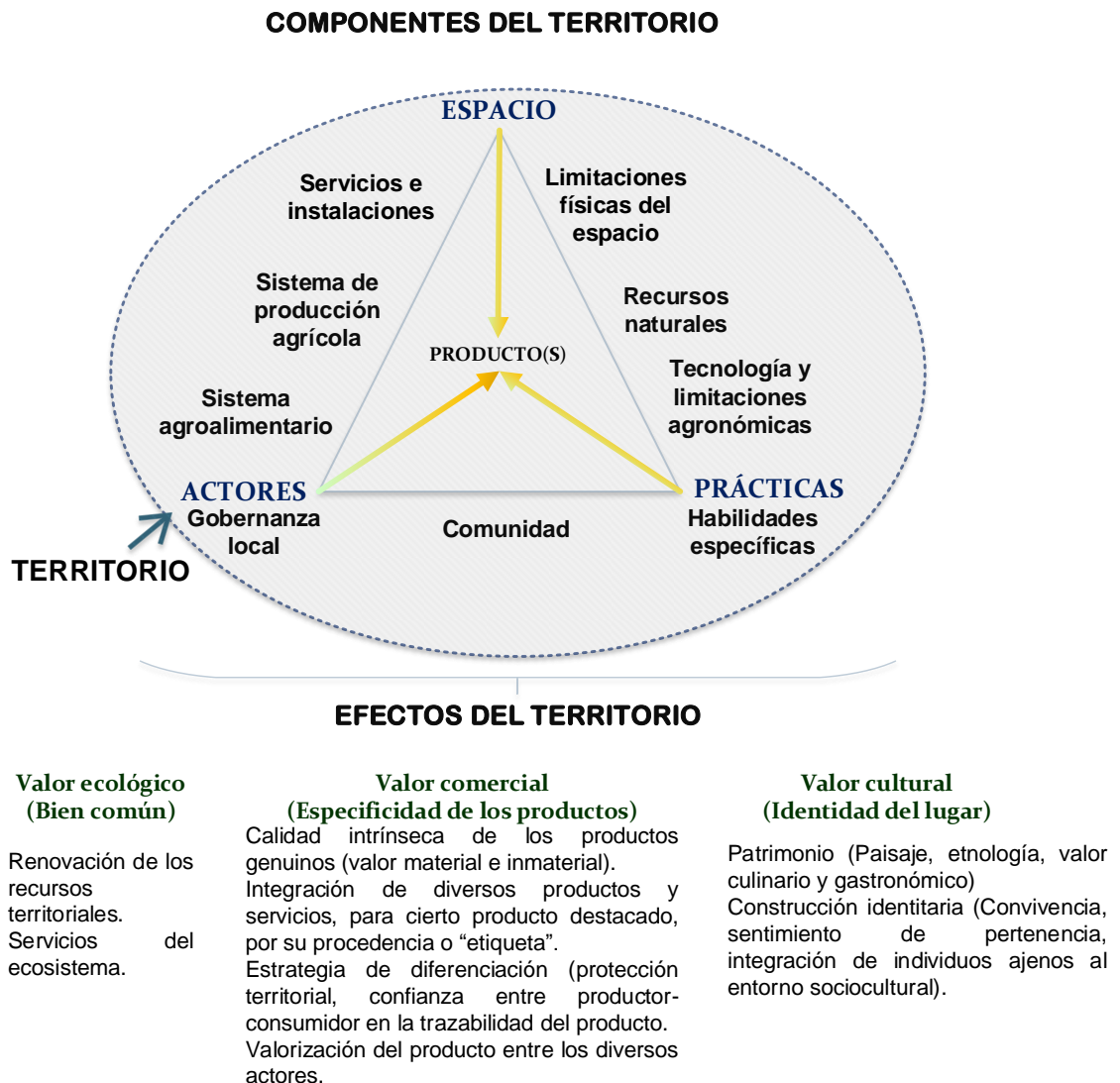


Figura 21. Representación de los componentes del territorio e integración con el sistema agroalimentario y cultural para un producto local (v.g un queso típico)

Fuente: Prévost et al. (2014).

De acuerdo con la representación de los componentes del territorio (espacio, prácticas y actores) de la figura 20, éstos determinan precisamente las características del producto ligadas a la tipicidad. También, de acuerdo con Marescotti & Belletti (2011), la tipicidad tiene tres elementos que la definen; una de ellas son los recursos locales específicos de donde se elabora el producto, la segunda es la historia relacionada con el proceso de elaboración y la tradición en los procesos de producción; el tercero se refiere a un ente colectivo, intangible, en donde se incluye el conocimiento compartido, heredado y transmitido localmente. Estos atributos, para el caso de los alimentos, se relacionan con la singularidad de los recursos utilizados y adaptados en la elaboración del producto, en este caso también original.

Ante las políticas de desarrollo actual, las cuales se centran en la sostenibilidad económica, social y ecológica de la producción humana, donde el territorio parece convertirse en un punto de referencia esencial, fundamentalmente por el hecho de que un alimento (ya sea por la concepción de su procedencia o técnica de elaboración) es portador y revelador de identidades, la preservación de los alimentos tradicionales constituye una vía que contribuye a esta visión (Moity-Maïzi & Bouche, 2011).

En ese sentido, el presente estudio parte de que los rasgos simbólicos referentes al QSTCG se asocian principalmente con las representaciones culturales de la región y, por tanto, existe un gran arraigo de este alimento. Esto se debe a que, como menciona Páramo-Morales (2011) el mundo simbólico está vinculado con varios componentes del territorio; por ejemplo, las interrelaciones con la cultura, que a su vez sirve para orientar e integrar los gustos que los individuos comparten, promueven y atribuyen como parte de su identidad frente a extraños. Además, por las características culturales y sociales, los alimentos, platillos y ofrendas culinarias construyen el papel de marcadores identitarios. Asimismo, establecen fronteras y rasgos comunes que diferencian a los grupos sociales (de Vidas et al., 2014).

Por tanto, el QSTCG en su territorio de origen, puede presentar una gran valorización, ya que su consumo ha pasado generacionalmente y la población aparentemente posee una noción más amplia de las diversas características auténticas con las cuales se asocia el producto, así como, con su conocimiento, anclado al legado histórico comunitario.

5.2. METODOLOGÍA

5.2.1. Descripción de atributos sensoriales del QSTCG mediante Perfil Flash

Para describir los atributos del QSTCG se reunió a 10 panelistas consumidores habituales de este queso, cuyas edades fluctuaron entre 20 y 62 años; la evaluación de atributos se realizó con el fin de que los panelistas pudieran describir sensorialmente al producto, y para ello se empleó la metodología de Perfil Flash (Dairou & Sieffermann, 2002).

Las muestras de queso se mantuvieron a condiciones ambientales $28 \pm 1^\circ\text{C}$ y se cortaron en piezas de forma prismática, de 1 cm de largo, por 1 cm de ancho y 0.5 cm de espesor. Posteriormente se codificaron y presentaron aleatoriamente para su evaluación (Ramírez-Rivera et al., 2017).

5.2.2. Exploración de la calidad simbólica del QSTCG

Este análisis consistió en la asociación libre de palabras basada en el análisis lexicográfico. Al respecto, Pachoud (2019) menciona que el método puede ser aplicado por medio de una encuesta, en la que a partir de una frase inductiva, cada individuo debe indicar libremente palabras o expresiones, las cuales deben ser espontáneas, las cuales posteriormente deben agruparse para su análisis.

Con el fin de realizar tal encuesta, se presentó a los entrevistados una foto representativa del queso, que permitió asociarla con las características del alimento tradicional y genuino; inmediatamente se preguntó tres palabras que

atribuían al objeto representado en esa imagen. Posteriormente se elaboró una base de datos con las palabras obtenidas, para clasificarlas con base en categorías, a fin de agruparlas (Cervantes-Escoto et al., 2017).

Se encuestó a 160 personas locales, conocedoras del QSTCG, en una proporción de 50 % mujeres y 50 % hombres; los participantes también fueron entrevistados para conocer la frecuencia de consumo del QSTCG, así como, los factores que influyen en la compra y la forma en que consumen este producto. La encuesta se aplicó usando un formato impreso, además, se guio verbalmente al entrevistado. En la asociación de palabras se empleó una imagen de apoyo en papel fotográfico (50 cm x 30 cm), que tenía como objetivo estimular algún recuerdo referente al QSTCG. Las encuestas se realizaron respetando los protocolos sanitarios ante la pandemia del COVID-19, para el ejercicio se buscaron personas que estuvieran dispuestas a participar, sobre todo en lugares como centros comerciales y mercados, donde la gente ambulaba o estaba en espera para acceder a estos espacios.

Se utilizó la máxima varianza, con una confiabilidad del 95 % y un margen de error del 8 % (Martínez & Martínez-Caro, 2008). El muestreo efectuado fue no probabilístico; las encuestas se realizaron en Ciudad Altamirano, Guerrero. Así como, en localidades aledañas, como Paso de Arena y Tlalchapa.

Las respuestas obtenidas se agruparon por categorías; para definir cada una se realizó un consenso con tres personas, a fin de reunir las palabras y frases, en unas cuantas categorías (Cervantes-Escoto et al., 2017).

5.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos generados a partir de las tres repeticiones de cada panelista, en el Perfil Flash, se analizaron por separado para cada panelista, mediante un diseño completamente al azar, a fin de evaluar la capacidad discriminativa ($p \leq 0.05$) de cada uno de ellos y conocer cómo evaluaban cada uno de los atributos; el

análisis estadístico de cada panelista se realizó empleando el programa RStudio versión 1.4.11.06 (Bredie et al., 2018). Posteriormente se aplicó el Análisis Procrusteano Generalizado (APG) a los atributos que resultaron significativos en la mayoría de los panelistas, utilizando el programa XLSTAT, versión 2017 (Addinsoft, 2017); de este análisis se obtuvo el mapa de perfil descriptivo y el índice de consenso (Xiong et al., 2008)

El análisis estadístico para la exploración de la calidad simbólica se realizó con el programa estadístico XLSTAT versión 17, usando la prueba de Ji-cuadrada (χ^2) para una tabla de contingencia de acuerdo con el género (masculino/femenino). Adicionalmente, se usó la prueba de K proporciones, y posteriormente las proporciones se compararon con el procedimiento de Marascuilo (Hernández-Montes, 2018).

5.4. RESULTADOS

5.4.1. Perfil Flash del QSTCG

Con base en la figura 22, el análisis de datos del perfil descriptivo del QSTCG tuvo un ajuste adecuado al modelo, con una explicación del 90.26 % sobre la variabilidad total de los datos. La explicación de la variación coincide con los valores reportados en otros quesos, como tipo manchego mexicano, el cual tuvo una explicación de 72.69 % (Gamboa-Alvarado et al., 2012), así como en quesos de cabra artesanales, con un 89.64 % (Ramírez-Rivera et al., 2017) y en el Queso de Zacazonapan en un 81 % (Torres-Salas & Hernandez-Montes, 2021).

En el mapa de consenso de la figura 22, el primer componente explicó un 75.94 %, y los atributos que contribuyeron con las cargas mayores de las correlaciones atributo-componente, mayores a 0.6, fueron la sensación desmoronable, humedad, olor a pies, sabor residual y cremosidad. Mientras que el segundo componente explicó el 14.32 % y las cargas mayores se asociaron con atributos como el color crema y el aroma a leche. Además, los panelistas tuvieron un índice

de conceso de 0.94, el cual indica que las evaluaciones fueron muy semejantes entre cada panelista.

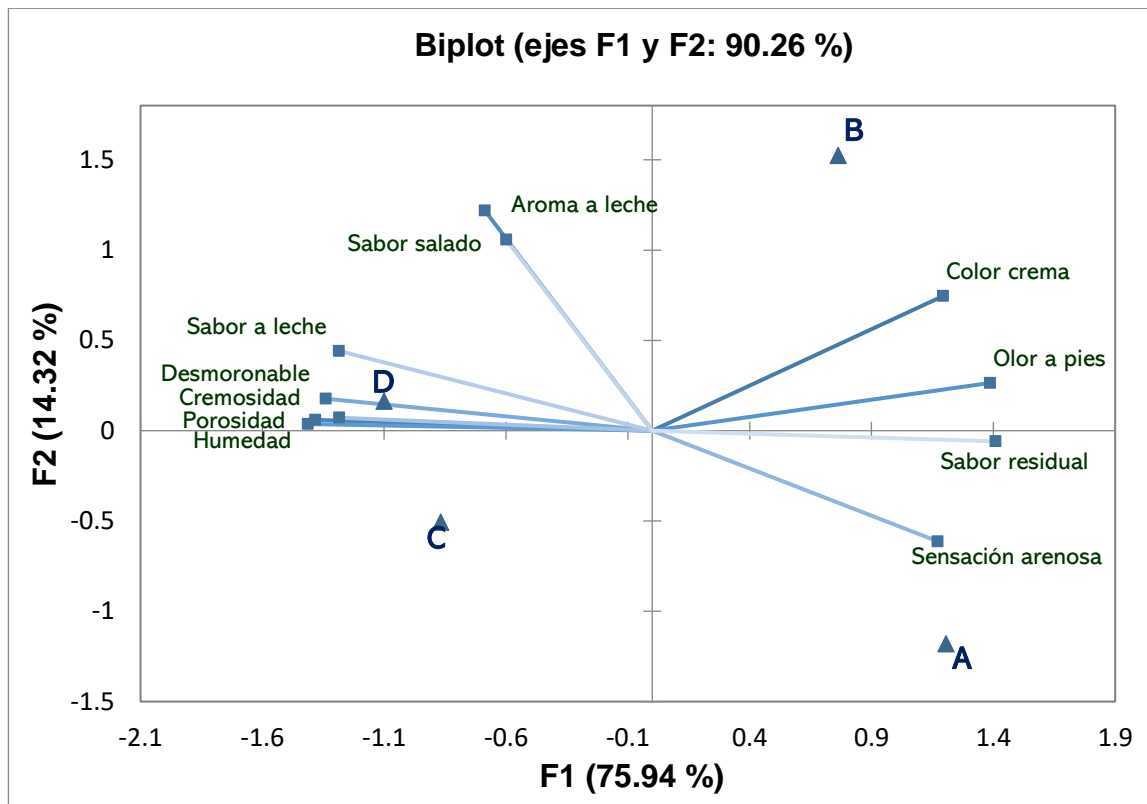


Figura 22. Mapa de atributos consensuados por panelistas (▪) en el perfil Flash, del QSTCG elaborados en cuatro queserías (▲).

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la distribución obtenida para cada atributo, el queso C fue descrito por presentar humedad y cierto grado de porosidad. Aunque de igual manera, el queso D presentó dichas características con mayor intensidad y fue el queso que se percibió más cremoso, desmoronable y con aroma a leche. Mientras que el queso de la quesería B fue descrito por presentar un color crema. Asimismo, el queso A fue identificado por su sabor residual y sensación arenosa (Figura 22).

Los panelistas detectaron cierta diferencia entre los diferentes quesos. Lo cual concuerda con los hallazgos de Batty et al. (2019) quienes encontraron que las variaciones del proceso del Queso Camembert dan como resultado quesos cuya

composición difiere sustancialmente, y otorgan una variedad de características de calidad a lo largo de la maduración. Por ejemplo, el diámetro y la altura del queso son parámetros que influyen en la velocidad de maduración.

También es importante tener en cuenta que en los quesos, durante su maduración, la acción de lipasas y esterasas de la leche (lipoproteinlipasa) y el efecto de las BAL sobre la grasa del queso, participan en el catabolismo de los ácidos grasos libres de cadena media y corta. Por la acción enzimática y microbiana se generan compuestos como metil-cetonas, lactonas, ésteres, alcanos y alcoholes secundarios, que contribuyen al flavor de este producto (López-Díaz & Martínez-Ruiz, 2018).

La presencia de microorganismos responsables de la maduración del queso tiene un papel esencial en el desarrollo del perfil sensorial. Por esto, a pesar de que las autoridades sanitarias mexicanas solicitan a los productores de queso la utilización de leche pasteurizada, como materia prima, es importante destacar los beneficios sobre el perfil sensorial de los quesos que aún se elaboran con leche cruda y con técnicas muy tradicionales (Villalobos-Chaparro et al., 2018).

5.4.2. Exploración de la calidad simbólica del QSTCG

Con base a la figura 23 se observa que la población encuestada estuvo constituida principalmente por personas con estudios de primaria y secundaria, en un 47 %. Además, hubo cierta relación entre el nivel de estudios de la población y la actividad predominante, la cual tiene que ver con el sector primario (e.i. la ganadería y la agricultura), sobre todo en aquellos encuestados que residen en localidades aledañas a Ciudad Altamirano.

Los datos obtenidos muestran evidencia de lo destacado por Zepeda-Gil (2018) quien indica que alguno de los componentes, como la pobreza de los municipios terracaleños, de las entidades que la conforman, tienen tendencias estadísticas similares; debido a la alta desigualdad, asimismo, menciona que el aumento de

la escolaridad se ha incrementado escasamente y las tasas de pobreza regionales se han sostenido en el tiempo.

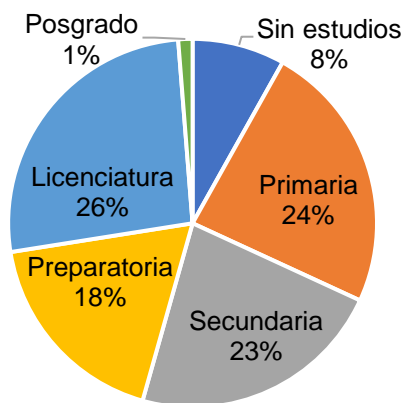


Figura 23. Nivel de estudios de las personas encuestadas.
Fuente: Elaboración propia

El hecho de que la población mayoritaria tenga estudios de licenciatura; no incidió sobre el tipo de ocupación, esto se explica porque gran parte de los encuestados indicaron que todavía eran estudiantes. Con relación a las personas entrevistadas del género femenino, se aprecia que generalmente estaban dedicadas a las labores del hogar (Figura 24).

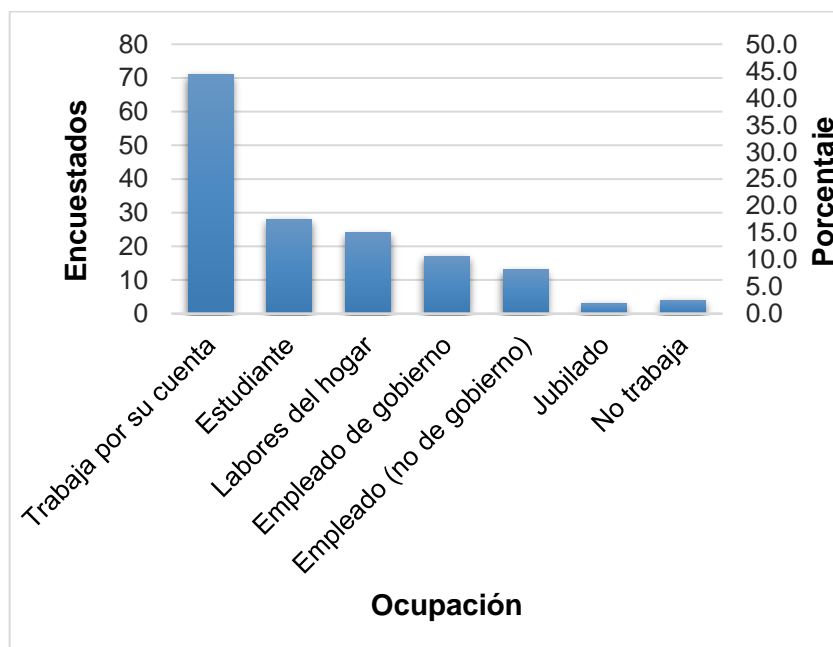


Figura 24. Ocupación de las personas encuestadas.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de las palabras obtenidas de las encuestas, para conocer la calidad simbólica del QSTCG, se consideraron tres frases o palabras por cada individuo para fines del análisis lexicográfico, dando un total de 480 palabras y frases. La agrupación de los vocablos emitidos por los participantes se presenta en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Categorías y palabras emitidas por los encuestados durante la exploración de la calidad simbólica del QSTCG.

Categoría	Palabras o frases asociadas
Añoranza	Recuerdos de la niñez y la adolescencia.
Añoranza familiar	Recuerdos de la familia, los abuelos y los padres
Identidad	El rancho, origen del Queso Seco y quesos locales.
Platillos y maridaje	La comida, comida que se acompaña con el Queso Seco, capirotada, frijoles puercos y chilaquiles.
Tradición	Artesanal, legado de los abuelos, queso tradicional, la forma de vida de los abuelos y recuerdo de sus raíces.
Atributos de sabor	Sabor intenso y salado.
Atributos de textura	Poroso, duro, suave y blando.
Proceso	Ordeña de las vacas, proceso de elaboración, secado, oreado y tiempo de elaboración.
Producto lácteo	Vacas, leche, Queso Seco, queso fresco, queso molido, queso en polvo, queso almacenado, queso en polvo, queso molido, queso almacenado y suero
Olor y aroma	Olor intenso y olor a pies.
Entorno natural	Las vacas pastando, la naturaleza, la vida en el campo, ecológico y el potrero.
Convivencia	Convivencia en familia y convivencia.
Hedonismo	Muy rico, rico, sabroso, me gusta y delicioso.
Apariencia	Superficie grasosa, seco, terrón y formas.
Rasgos de tipicidad	Sabor diferente, temporada de lluvias, no necesita refrigeración, se puede almacenar mucho tiempo, de buena calidad y secado en zarzo.
Apetencia	Se ve delicioso, comerlo y apetecible.
Economía local	Puestos de venta, venta en el mercado, la tiendita donde se compra y contribución a la economía local.

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis lexicográfico, se contabilizó los vocablos que podían considerarse dentro de cierta agrupación, y así conocer la frecuencia relativa, del total de palabras. Posteriormente, al realizar las comparaciones de k proporciones de cada frecuencia relativa se encontró diferencia significativa ($p \leq 0.0001$), con el cual se obtuvo que la categoría más importante, para la muestra total, fue la de los rasgos que se agrupan en la calidad simbólica con un 59.79 %, donde las palabras relacionadas con características hedónicas fueron las que más destacaron, obteniendo un 11.46 %, mientras que otros rasgos agrupados en la calidad utilitaria, resultaron con 40.21 %; los platillos y maridaje fueron la característica que más aportó en esta clasificación, con un 17.92 %. Para el caso de los hombres y mujeres las categorías más importantes también fueron hedonismo, así como, platillos y maridaje.

Los resultados presentados en el cuadro 13 muestran los porcentajes aportados de cada una de las agrupaciones; estos valores tienen cierta coincidencia con los obtenidos por Hernández-Montes et al. (2019) quienes encontraron un 68 % de calidad simbólica para el Queso Bola de Ocosingo. Además, en este queso el hedonismo fue también la categoría que más se destacó, por los consumidores, con un 34.27 %.

Así también, Torres-Salas et al. (2020) encontraron en el Queso de Zacazonapan un 48.1 % de calidad simbólica, en el Quesillo un 69.4 % y en el Queso de Poro un 72.2 %. Esto nos indica que la valorización que se le otorga a los quesos varía en función de la región y son los consumidores quienes dependiendo del arraigo que tienen en la conservación de sus tradiciones y el uso del queso en su gastronomía, llegan a asociarlos con componentes que son considerados como parte de su la calidad simbólica.

Cuadro 13. Frecuencias de palabras por categoría, con base al análisis lexicográfico del QSTCG.

Categorías	Masculino	Femenino	Total
Apetencia	0.42 ^a	1.25 ^a	0.83 ^a
Olor y aroma	1.25 ^{ab}	2.08 ^a	1.67 ^{ab}
Economía local	2.08 ^{ab}	1.67 ^a	1.88 ^{ab}
Atributos de textura	2.92 ^{ab}	1.67 ^a	2.99 ^{abc}
Entorno natural	1.67 ^{ab}	5.00 ^{ab}	3.33 ^{abcd}
Añoranza	3.33 ^{ab}	3.75 ^{ab}	3.54 ^{abcd}
Convivencia	3.33 ^{ab}	3.75 ^a	3.54 ^{abcd}
Apariencia	3.75 ^{ab}	4.17 ^{ab}	3.96 ^{abcd}
Atributos de sabor	4.58 ^{abc}	4.17 ^{ab}	4.38 ^{abcd}
Rasgos de tipicidad	4.58 ^{abc}	6.25 ^{ab}	5.42 ^{abcd}
Tradicición	8.33 ^{abc}	5.42 ^{ab}	6.88 ^{abcd}
Proceso	7.08 ^{abc}	7.92 ^{ab}	7.50 ^{bcde}
Identidad	8.75 ^{abc}	6.67 ^{ab}	7.71 ^{bcde}
Producto lácteo	7.50 ^{abc}	8.75 ^{ab}	8.13 ^{bcde}
Añoranza familiar	9.17 ^{abc}	10.00 ^{ab}	9.58 ^{cde}
Hedonismo	12.08 ^{bc}	10.83 ^{ab}	11.46 ^{de}
Platillos y maridaje	19.17 ^c	16.67 ^b	17.92 ^e

Porcentajes en la misma columna con letras diferentes (a, b, c, d y e), exhiben diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia

De la figura 25 se observa que una de las particularidades por la cual destaca el QSTCG es la añoranza familiar, con un 8.96 %, donde se considera el recuerdo de los abuelos y bisabuelos; adicionalmente al incluir la añoranza que fue agrupado por los recuerdos de la infancia y la adolescencia, estos aportan un componente de nostalgia. Los resultados contrastan con los de otros estudios, como las del Queso Bola de Ocosingo y el Queso Seco Encerado de la región del Istmo de Oaxaca, donde la añoranza familiar no fue tan acentuada, y cuyos

los valores reportados fueron 1.47 % y 4.16 %, respectivamente (Hernández-Montes et al., 2019; Martínez-Aquino, 2020).

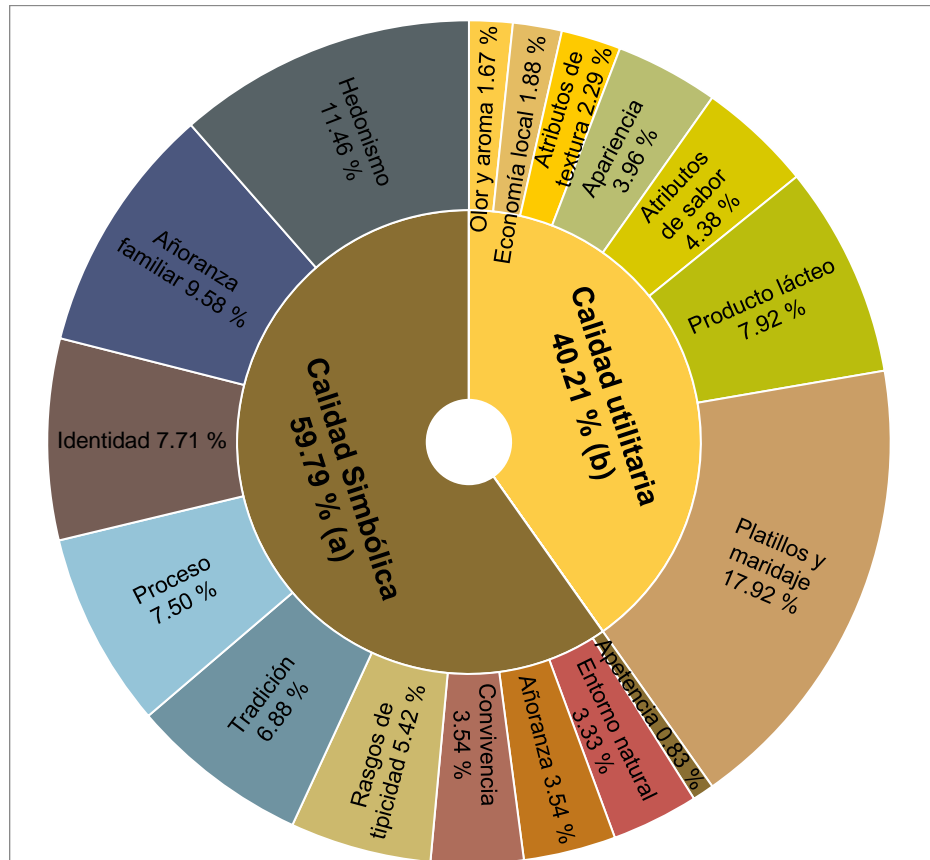


Figura 25. Clasificación de los componentes que conforman la calidad simbólica y utilitaria, con base en las categorías obtenidas del análisis lexicográfico del QSTCG. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 26 se observa los resultados que complementan el análisis lexicográfico, relacionada con la pregunta, ¿Qué recuerdos le trae al pensar en el Queso Seco?, donde se obtuvo que un 15.6 % hizo referencia a la familia, y en ciertos casos se expresó recuerdos sobre la niñez y la adolescencia, con un 10 %, por su parte, el recuerdo de los abuelos y bisabuelos obtuvo un 8.8 %, la de los padres un 1.9 %. Adicionalmente, otro de los recuerdos con el que se asoció el QSTCG fue la comida (13.1 %).

El hecho que el QSTCG se asocie con la familia no es de extrañar, ya que el acto de comer es llevado a cabo en el entorno familiar. En este espacio es donde se

comparte los diversos sucesos que acontecen en la vida diaria; se habla, se planean ciertas actividades, se expresa la felicidad, el amor, la angustia y se cuentan vivencias relacionadas del sujeto con los demás integrantes de su círculo social (Cervantes, 2007).

Recuerdos que evocaron los consumidores del QSTCG

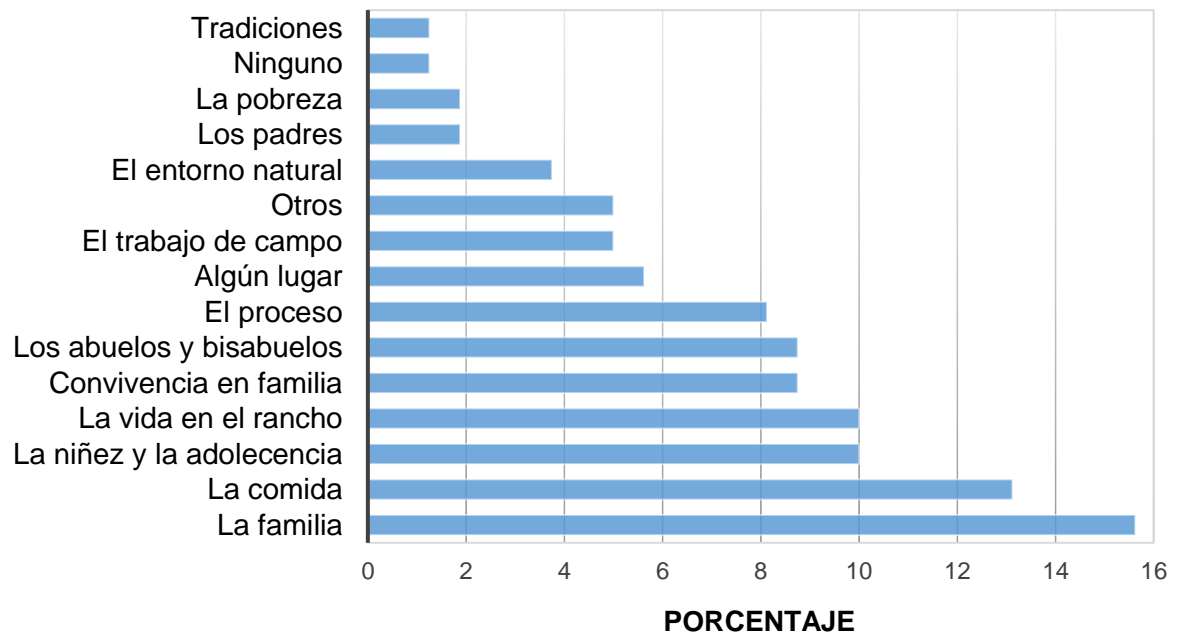


Figura 26. Gráfico de los recuerdos que se asocian con el QSTCG.

Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos en los recuerdos asociados reafirman una alta incidencia del legado transmitido generacionalmente, como se revela en otros quesos donde también se ha encontrado evidencia de recuerdos relacionados con los familiares, por ejemplo en el Queso de Poro (Cervantes-Escoto et al., 2017). Inclusive se ha encontrado un alto sentimiento de pertenencia, como en el caso del Queso de los “Campos de Cima da Serra”, Brasil, donde la mayoría de los productores mostraron una fuerte identidad con la región y están orgullosos de ello (Pachoud, 2019).

La figura 27 muestra las razones para la elección de compra del QSTCG, la principal es el sabor, en un 33 %, seguida por el origen o procedencia en un 30 %.

Asimismo, es importante indicar que la higiene (6 %), en algunos casos, es importante como criterio de decisión en la compra del QSTCG.

Aun cuando la higiene es motivo de preocupación para ciertos consumidores es importante resaltar que el QSTCG, al contar con propiedades muy particulares (v.g bajo contenido de humedad y a_w , pH relativamente bajo, etc.) asegura una baja carga microbiana, según los hallazgos encontrados en esta investigación; lo cual indica este queso puede considerarse inocuo, no obstante, que sea elaborado con leche cruda.

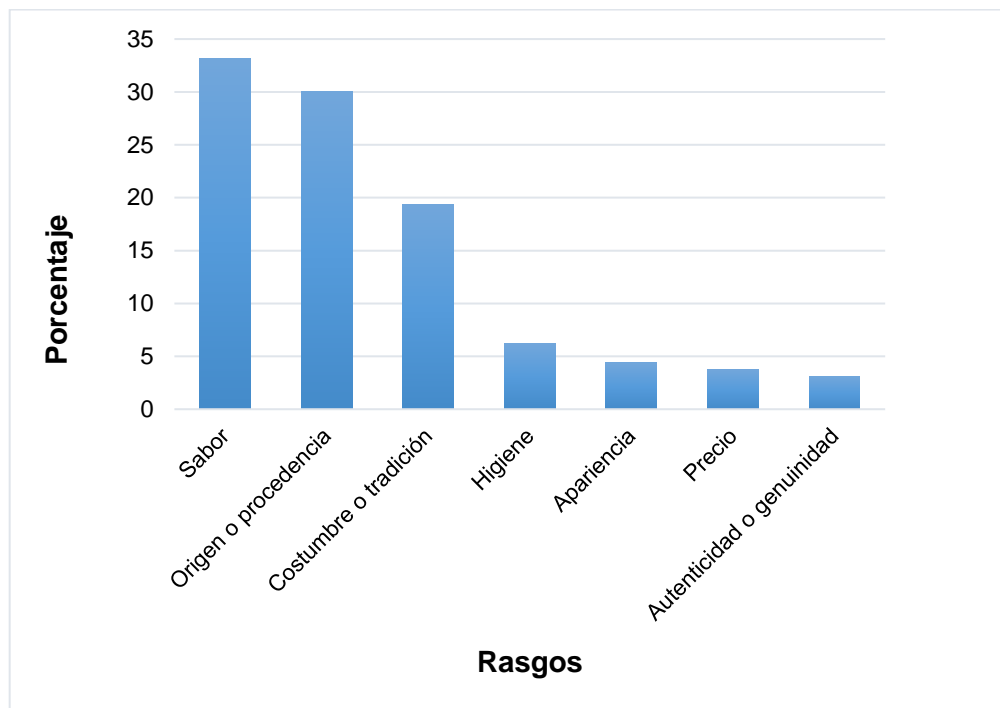


Figura 27. Atributos que consideran los consumidores para comprar el QSTCG.
Fuente: Elaboración propia.

Es necesario también referir el contexto en la cual se desarrolló la encuesta a los conocedores del QSTCG, donde a causa de la pandemia de COVID-19, en los diversos medios y protocolos se emitía constantemente información sobre la fuente de propagación del virus SARS CoV-2, y ante ello se hacía hincapié en la importancia de la higiene; por ejemplo, el uso de cubrebocas, el lavado constante de manos y el uso de gel antibacterial, como medidas de prevención para reducir el riesgo de contagio de esta enfermedad. Así, al tener la gente mayor

preocupación sobre los aspectos sanitarios, eventualmente las respuestas de los encuestados pudieron reflejarse en algunas de las respuestas obtenidas.

De acuerdo con otros estudios similares, como en el caso particular del Queso Chihuahua Menonita, también se encontró una influencia del sabor en la elección del producto con un 47 %, mientras que 20 % se relacionó con el proceso, puesto que los consumidores consideran características apreciables el ser más casero o artesanal. Asimismo, algunos manifestaron su preocupación ante un riesgo de que este alimento no hubiera sido elaborado adecuadamente o carezca de normas sanitarias, aunque no se reporta si la frecuencia obtenida tuvo un valor considerable (Sánchez & Bautista-Flores, 2017).

Con base en la información de los encuestados que presenta la figura 27, se observa que la mayoría de las personas consumen el QSTCG como un acompañante en platillos como los frijoles, las enchiladas, los *uchepos* y los *toques*. También el queso se usa a menudo como un ingrediente en guisos, como la salsa de queso y para elaborar capirotada, en tiempos de cuaresma; algunos consumidores llegan a consumirlo como botana, a manera de aperitivo o para quitar el antojo cuando están en espera de los alimentos principales.

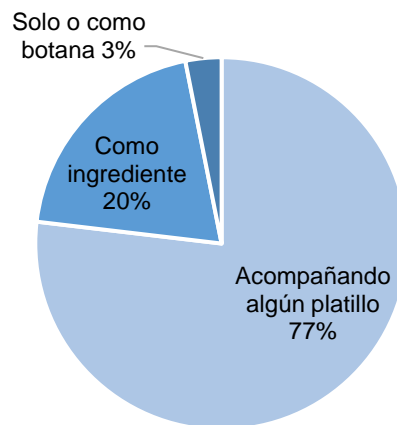


Figura 28. Forma de consumo del QSTCG
Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran evidencia de lo mencionado por Poméon (2011), quien afirma que los quesos artesanales son definidos por un anclaje temporal y espacial, en donde el territorio está presente. Principalmente al considerar el valor que las personas otorgan al proceso de producción tradicional y a la forma de consumo.

Debido a la escala de producción de las queserías artesanales, que por lo general no disponen de la función de comercialización y comunicación especializadas, el comprender bien las creencias, percepciones y expectativas de los consumidores, resulta relevante para el desarrollo e innovación de los productos, para así aplicar con éxito estrategias de comercialización y comunicación específicos, como una forma de mejorar la valorización es estos alimentos (Verbeke et al., 2016).

Ante la abundancia de productos alimenticios que pueden encontrarse en los estantes de los supermercados o en los mercados ambulantes, el consumidor, con base en la información que posee, se forma cierto criterio para poder decidir entre la compra de un producto muy industrializado (v.g. ultraprocesado), bien envasado (que contiene aditivos y es alto en calorías), con un marketing expofeso para incitar su consumó, un producto de comercio justo (el cual beneficia a los productores), un producto orgánico que probablemente es mejor para su salud y para el planeta, u otro alimento más dietético, más saludable (Marquat, 2016).

En los alimentos tradicionales, como los quesos artesanales, cabe resaltar el rol de la confianza productor-consumidor, donde el consumidor es consciente de lo que está comprando, porque conoce quien realiza las actividades del proceso de hechura del queso; por ejemplo, en el QSTCG se destacó como recuerdo el proceso de elaboración. También, estos productos poseen un nicho de mercado, en el que los consumidores asocian la gastronomía local y el empleo de métodos tradicionales que aún perduran (Böder, 2013).

Por tanto, es necesario comprender que comer, no sólo es un acto cotidiano, sino también vital; además de un acto cultural complejo, el cual está influenciado por

los contextos históricos y económicos, donde se concibe que al compartir los alimentos se construyen y se reproducen identidades individuales y colectivas, relaciones sociales y de jerarquía. Asimismo, el consumo de alimentos prevalece según las costumbres, el origen étnico, las doctrinas religiosas e inclusive por ciertas “modas” que van surgiendo y son acogidas por la sociedad (de Vidas et al., 2014).

Finalmente, los resultados obtenidos en la presente investigación son parte de una contribución que nos ayudan a conocer las características del QSTCG, y con las particularidades encontradas, es posible constatar que este producto es único; no sólo por el territorio donde se elabora, sino también por sus cualidades intrínsecas que le otorgan una vida de anaquel prolongada y que por tanto, facilitan su transporte hacia aquellos consumidores que gustan del producto o tienen muy arraigadas sus tradiciones, a tal grado que forma parte de su identidad, evocación y nostalgia.

5.5. CONCLUSIONES

Con base en las respuestas obtenidas de las queserías muestreadas, se puede asegurar que el QSTCG tiene décadas en que se ha venido preservado la forma en que se elabora, además, según datos obtenidos durante las encuestas, al relacionar al QSTCG con recuerdos de su consumo, elaboración o como parte de un legado de los abuelos y bisabuelos, se estima su existencia en al menos un siglo.

El análisis sensorial descriptivo indicó que los quesos madurados se percibieron sobre todo por características como la porosidad, el color crema, la humedad, el sabor salado y el sabor residual, con lo cual fue posible identificar ciertas diferencias entre las queserías que las producen, de acuerdo con la evaluación de los panelistas.

La valorización del QSTCG por parte de los consumidores locales se manifiesta por ser un queso muy ligado a recuerdos como la familia y los platillos con que pueden ser degustados. Con relación a su calidad simbólica, se le atribuye principalmente rasgos hedónicos, de añoranza familiar, identidad y de su proceso de elaboración. Además, el vínculo al territorio está muy presente, ya que uno de los factores para la elección de compra se basa en la procedencia u origen del queso.

Los resultados obtenidos constituyen la primera referencia de los atributos sensoriales y de calidad ligada al territorio de origen del QSTCG, con lo cual se tiene ya cierta información sobre sus características; sin embargo, es necesario favorecer su promoción y difusión, debido a sus particularidades muy destacables que aún no han sido estudiadas a profundidad.

5.6. LITERATURA CITADA

- Addinsoft. (2017). *XLSTAT versión 2017.5*. XLSTAT. Nueva York, Estados Unidos. <https://help.xlstat.com/s/article/analisis-procrusteano-generalizado-gpa-excel?language=es>
- Batty, D., Waite-Cusic, J. G., & Meunier-Goddik, L. (2019). Influence of cheese-making recipes on the composition and characteristics of Camembert-type cheese. *Journal of Dairy Science*, 102(1), 164-176. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14964>
- Böder, S. (2013). The Importance of Being Traditional: Local Food between Commercialisation and Symbolic Construction In *The return of traditional food*. <https://portal.research.lu.se/ws/files/3761338/4053890.pdf>
- Bredie, W. L., Liu, J., & Dehlholm, C. H., H. (2018). Flash Profile Method. In *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation* (pp. 513-533). Wiley Blackwell. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118991657.ch14>
- Cañada, J. S., & Muchnik, J. (2011). Introduction: Ancrege et identité territoriale des systèmes agroalimentaires localisés. *Économie rurale*(322), 4-10. <https://doi.org/10.4000/economierurale.2962>
- Cervantes-Escoto, F., Patiño-Delgado, A. L., Cesín-Vargas, A., & González-Santiago, M. B. (2017). Innovando los estudios de mercado de los quesos artesanales. El valor simbólico del queso de poro. *Revista de Estudios Sociales*, 27, 1-26.
- Cervantes, M. (2007). Pensamos según lo que comemos. *Ciencia*, 58(2).
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
- de Vidas, A. A., Hémond, A., & Van't-Hooft, A. (2014). Dar de comer para convivir. Comida ritual y alteridades en el México indígena: Introducción. *Anthropology of food*(S9). <https://doi.org/10.4000/aof.7643>
- Fournier, S., & Touzard, J. M. (2014). La complexité des systèmes alimentaires : un atout pour la sécurité alimentaire? *Vertigo*, 14(1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.14840>
- Gamboa-Alvarado, J. G., Almaraz, D. R., & Ramírez-Rivera, E. J. (2012). Calidad fisicoquímica y sensorial de queso tipo Manchego durante la maduración *Revista Científica UDO Agrícola*, 4, 929-938.

- Hernández-Montes, A. (2018). Propuesta para identificar simbolismo y valores en consumidores de quesos tradicionales mexicanos: caso queso Chapingo. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 15, 399-412. <https://doi.org/10.22231/asyd.v15i3.853>
- Hernández-Montes, A., Illescas-Marín, C., & Espejel-García, A. (2019). Estructura de los valores humanos en consumidores y sus significados para quesos tradicionales chiapanecos. *Estudios Sociales Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(54).
- López-Díaz, J. A., & Martínez-Ruiz, N. (2018). Sensorial and physicochemical profile of Chihuahua Cheese considering consumer preferences. *Agrociencia*, 52, 361-378.
- Marescotti, A., & Belletti, G. (2011). Origin products geographical indications and rural development. In E. Barham & B. Sylvander (Eds.), *Labels of origin for food : local development, global recognition* (pp. 76). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845933524.0000>
- Marquat, C. (2016). L'éducation à l'alimentation : entre représentations et pratiques alimentaires *Éducation relative à l'environnement*, 13(2). <https://doi.org/10.4000/ere.800>
- Martínez-Aquino, V. (2020). *Caracterización tangible e intangible del Queso Seco Encerado de Tapanatepec y Zanatepec, Oaxaca*. Universidad Autónoma Chapingo, Edo. de México, México.
- Martínez, J., & Martínez-Caro, L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida y extensión a directos tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2), 311-316.
- Moity-Maïzi, P., & Bouche, R. (2011). Territorial anchoring and hybridization of know-how within a localized agro-food system. Le cas des fromages corses. *Économie rurale*(322). <https://doi.org/10.4000/economierurale.2970>
- Pachoud, C. (2019). Identity, feeling of belonging and collective action in localized agrifood systems. Example of the Serrano cheese in the Campos de Cima da Serra, Brazil. *Cahiers Agricultures*, 28, 28. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019028>
- Páramo-Morales, D. (2011). Mundos simbólicos. *Pensamiento & Gestión*(31), VII-X.
- Poméon, T. (2011). *De la retórica a la práctica del patrimonio: procesos de calificación de los quesos tradicionales mexicanos* Universidad Autónoma Chapingo. Edo. de México, México.

- Prévost, P., Capitaine, M., Gautier-Pelissier, F., Michelin, Y., Jeanneaux, P., Fort, F., Javelle, A., Moïti-Maïzi, P., Lérique, F., Brunshwig, G., Fournier, S., Lapeyronie, P., & Josien, É. (2014). Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires. *Vertigo*, 14(1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.14807>
- Ramírez-Rivera, E. J., Ramón-Canul, L. G., Díaz-Rivera, P., Juárez-Barrientos, J. M., Herman-Lara, E., Prinyawiwatkul, W., & Herrera-Corredor, J. A. (2017). Sensory profiles of artisan goat cheeses as influenced by the cultural context and the type of panel. *International Journal of Food Science & Technology*, 52.
- Rochard, J. (2017). Contribution des savoir-faire viticoles au développement durable et à la démarche de responsabilité Sociétale et environnementale, dans le cadre d'une gouvernance patrimoniale des terroirs. *BIO Web Conf.*, 9, 04013. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20170904013>
- Sánchez, O. A., & Bautista-Flores, E. (2017). La producción quesera en el noroeste de Chihuahua: el queso tradicional menonita. *Chihuahua HOY*, 15(15), 289-319. <https://doi.org/10.20983/chihuahuahoy.2017.15.11>
- Torres-Salas, V., & Hernandez-Montes, A. (2021). Respuestas emocionales en consumidores de Queso de Zacazonapan y probabilidad de consumo durante maduración. *Agrociencia*, 55(3), 243-259. <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v55i3.2416>
- Torres-Salas, V., Hernández-Montes, A., Pablo-Cano, M., Jáuregui-García, C. Z., Peralta-Aparicio, C., & Espejel-García, A. (2020). Comunalidades de significados para quesos tradicionales mexicanos: queso de Zacazonapan, Quesillo y queso de Poro. *Acta universitaria*, 30, 1-13. <https://doi.org/10.15174.au.2020.2875>
- Verbeke, W., Guerrero, L., Almlí, V., Vanhonacker, F., & Hersleth, M. (2016). European Consumers' Definition and Perception of Traditional Foods. In *Traditional Foods. Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain* (Vol. 10). Massachusetts, U.S.: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7648-2_1
- Villalobos-Chaparro, S., Salas-Muñoz, E., Gutierrez-Mendez, N., & Nevarez-Moorillon, G. (2018). Sensory Profile of Chihuahua Cheese Manufactured from Raw Milk. *International Journal of Food Science*, 2018, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/8494105>
- Xiong, R., Blot, K., Meullenet, J. F., & Dessirier, J. M. (2008). Permutation tests for Generalized Procrustes Analysis. *Food Quality and Preference*, 19(2), 146-155. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.03.003>

Zepeda-Gil, R. (2018). Violencia en Tierra Caliente: desigualdad, desarrollo y escolaridad en la guerra contra el narcotráfico. *Estudios sociológicos*, 36, 125-159. <https://doi.org/10.24201/es.2018v36n106.1562>

6. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario sobre el perfil de los queseros

Nombre: _____

Edad: _____

1. ¿Cuánto tiempo se ha dedicado a la producción de queso?
2. ¿Cuántos tipos de quesos produce?
3. ¿Cuáles?
4. ¿Qué volumen de leche procesa al día en temporada de lluvias?
5. ¿Qué volumen de leche procesa al día en temporada de secas?
6. ¿Compra la leche?

Sí	No
----	----
7. ¿Qué precio paga por litro de leche en época de lluvias?
8. ¿Qué precio paga por litro de leche en tiempo de secas?
9. ¿Realiza pruebas para verificar la calidad de la leche?
10. ¿Cuántos proveedores tiene?
11. ¿Cuánto le duran los proveedores?
12. ¿Dónde vende su queso?
13. ¿La mano de obra es familiar o asalariada?
14. ¿Cuántas personas trabajan en la quesería en la época de mayor producción?

15. ¿Cuáles son los pasos del proceso de elaboración del Queso Seco?

16. ¿Qué tipo de cuajo utiliza?

17. ¿Cuántos días deja oreando el queso?

18. ¿Cómo y en que realiza el oreado del queso?

19. ¿Cuál es el tiempo que deja madurando el Queso Seco?

20. ¿Cómo realiza el proceso de secado y maduración del queso?

21. ¿Cuáles son los moldes que utiliza para elaborar el Queso Seco?

22. ¿Qué tamaño de molde usa?

Anexo 2. Hoja de respuestas del Perfil Flash aplicado a los consumidores del QSTCG.

Nombre: _____

Edad: _____

Genero: _____

Pruebe las muestras de izquierda a derecha y entre cada muestra coma algo de manzana y tome un poco de agua para quitar el sabor residual del queso.

Anote en el recuadro el número de muestra de acuerdo con la intensidad, donde (-) es menor intensidad y (+) mayor intensidad.

Color crema

- +

--	--	--	--

Porosidad

- +

--	--	--	--

Aroma a leche

- +

--	--	--	--

Olor a pies (olor intenso)

- +

--	--	--	--

Humedad (percibida en boca)

- +

--	--	--	--

Desmoronable (en boca)

- +

--	--	--	--

Sensación arenosa

- +

--	--	--	--

Cremosidad

- +

--	--	--	--

Sabor a leche

- +

--	--	--	--

Sabor salado

- +

--	--	--	--

Sabor residual

- +

--	--	--	--

Anexo 3. Formato de encuesta aplicada para explorar la calidad simbólica del Queso Seco.

Nombre: _____

Genero:

M	F
---	---

Edad: _____

Después de observar la imagen, mencione algunas ideas o palabras que vengan a su mente.



Después de ver la imagen y al escuchar la palabra Queso Seco, ¿Qué recuerdos le trajo?

Ocupación

<input type="checkbox"/>	Trabaja por su cuenta
<input type="checkbox"/>	Empleado de gobierno
<input type="checkbox"/>	Labores del hogar
<input type="checkbox"/>	Empleado (no de gobierno)
<input type="checkbox"/>	Estudiante
<input type="checkbox"/>	Jubilado
<input type="checkbox"/>	Otro

Grado de estudios

<input type="checkbox"/>	Sin escolaridad
<input type="checkbox"/>	Primaria
<input type="checkbox"/>	Secundaria
<input type="checkbox"/>	Preparatoria
<input type="checkbox"/>	Licenciatura
<input type="checkbox"/>	Posgrado

Lugar de residencia

	Altamirano
	Coyuca de Catalán
	Paso de arena
	Tlalchapa
	Otro:

¿Con cuál de las siguientes frecuencias de consumo se identifica usted?

①	rara vez (consumo Queso Seco ocasionalmente algunas veces en el año)
②	regularmente (consumo Queso Seco al menos cada mes)
③	a menudo (consumo Queso Seco al menos dos veces al mes)
④	constantemente (consumo Queso Seco cuatro o más veces por mes)

Criterio que considera más importante para comprar el Queso Seco

	El sabor		Costumbre o tradición
	La higiene		Autenticidad o genuinidad
	La apariencia		El origen o procedencia
	El precio		Otro:

¿Cómo consume generalmente el Queso Seco?

	Solo o como botana
	Acompañando algún platillo
	Como ingrediente para elaborar cierto tipo de comida