



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**VALORACIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA CALIDAD DEL QUESO
OAXACA TRADICIONAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

Maestra en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

PRESENTA

MVZ. Raquel Irene Sánchez Arroyo

Amecameca, Estado de México, abril de 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**VALORACIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA CALIDAD DEL QUESO OAXACA
TRADICIONAL**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

PRESENTA:
MVZ. RAQUEL IRENE SÁNCHEZ ARROYO

COMITÉ DE TUTORES

DIRECTOR:
DR. ENRIQUE ESPINOSA AYALA
CO-DIRECTOR:
DR. PEDRO ABEL HERNÁNDEZ GARCÍA
TUTORA:
DRA. OFELIA MÁRQUEZ MOLINA

ABRIL DE 2026

RESUMEN

El objetivo fue analizar la percepción del consumidor sobre la calidad multidimensional (sanitaria, nutricional, tecnológica, organoléptica, simbólica y de uso) del queso Oaxaca elaborado mediante procesos tradicionales, para lo cual se diseñó e implementó un cuestionario a manera de encuestas dirigidas a consumidores habituales del producto en Poxtla, Estado de México. Se realizó un análisis de factores por componentes principales con y sin rotación Varimax para la agrupación de las variables y un análisis de clúster con el método de Ward para la tipificación de los consumidores. Como resultados primero se obtuvieron los atributos que el consumidor valora para la elección y compra del queso Oaxaca: características organolépticas (sabor, olor y color) son de mayor relevancia, seguidas de aspectos sanitarios, elaboración tradicional y valor nutrimental. Con la agrupación de las anteriores variables resultaron tres factores principales: el primero “calidad integrada” agrupa las características organolépticas, sanitarias y nutrimentales, el segundo “constructo simbólico” contiene el tipo de elaboración tradicional y el tercero es denominado “precio”. Para la evaluación de calidad, el consumidor da mayor importancia a características como sabor, olor y color que sean de su agrado y acordes al tipo de queso; consideran que es un alimento elaborado bajo estándares de sanidad ya que no causa daños a su salud, así mismo, atribuyen una alta calidad tecnológica y de uso por características apreciadas como su pasta hilada y capacidad de fundido, por último, consideran que contiene un buen aporte nutrimental. En el análisis de estas variables (factores por componentes principales con rotación varimax) se obtuvieron cuatro factores: “consumo consciente” agrupa la nutrición, sanidad, tipo de elaboración y producción local, “organoléptico y hedonismo” contiene características organolépticas, “funcionalidad” agrupa hebra y fundido, por último “precio”. En la tipificación de consumidores se obtuvieron tres grupos: el primero muestra la calidad multidimensional, este grupo da un nivel de importancia similar a todos los atributos que conforman la calidad del queso Oaxaca, el segundo grupo se consideran consumidores hedónicos, ya que basan su evaluación en gustos y preferencias, en el último grupo se destacan sanidad y nutrición, lo cual indica mayor interés del

consumidor en un estilo de vida saludable. En conclusión, la calidad del queso Oaxaca tiene una percepción multidimensional en los consumidores, siendo los atributos sensoriales los de mayor valor tanto para la elección de compra como en su percepción de calidad, sin dejar de lado aspectos de nutrición, sanidad y tradicionalismo, los cuales resultan de igual manera importantes dentro de su evaluación de un alimento de calidad.

Palabras clave: Queso Oaxaca, calidad multidimensional, simbolismo alimentario, hedonismo.

ABSTRACT:

The objective of this study was to analyze consumer perceptions of the multidimensional quality (sanitary, nutritional, technological, organoleptic, symbolic, and functional) of Oaxaca cheese produced through traditional methods. To achieve this, a structured questionnaire was designed and implemented through surveys conducted with regular consumers of the product in Poxtla, State of Mexico. A principal component analysis (PCA), with and without Varimax rotation, was carried out to group variables, followed by a cluster analysis using Ward's method to classify consumer types. The results first identified the key attributes consumers value when selecting and purchasing Oaxaca cheese: organoleptic characteristics (flavor, smell, and color) were the most relevant, followed by sanitary aspects, traditional processing, and nutritional value. These variables were grouped into three main factors: the first, "integrated quality", included organoleptic, sanitary, and nutritional characteristics; the second, "symbolic construct", encompassed traditional production methods; and the third was labeled "price". Regarding quality evaluation, consumers prioritized pleasant flavor, smell, and color that align with the typical characteristics of Oaxaca cheese. They perceived the cheese as being produced under sanitary standards, posing no health risk. Additionally, they attributed high technological and functional quality due to appreciate features such as its string-like texture and meltability. Nutritional contribution was also considered positive. In a further analysis of these variables (PCA with Varimax rotation), four factors emerged: "conscious consumption" (nutrition, sanitary quality, production method, and local sourcing), "organoleptic and hedonistic" (sensory attributes), "functionality" (string texture and meltability), and "price". Cluster analysis identified three consumer segments: the first group valued multidimensional quality, giving similar importance to all attributes; the second group was characterized as hedonistic consumers, focusing their evaluation on taste and preferences; and the third group prioritized sanitary and nutritional aspects, indicating a greater interest in a healthy lifestyle. In conclusion, consumer perception of Oaxaca cheese reflects a multidimensional concept of quality, with sensory attributes holding the highest value for both purchasing decisions and quality perception. Nevertheless, aspects such as

nutrition, sanitation, and traditional processing are also considered important components of what defines a high-quality food product.

Keywords: Oaxaca cheese, multidimensional quality, food symbolism, hedonism.

Índice

RESUMEN.....	III
Índice	VII
Índice de cuadros y figuras.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Calidad.....	3
2.2. Calidad de los alimentos	6
2.3. Calidad multidimensional.....	9
2.3.1. Sanitaria.....	12
2.3.2. Nutricional	16
2.3.3. Tecnológica	18
2.3.4. Organoléptica / sensorial	21
2.3.5. Simbólica.....	24
2.3.6. Uso.....	27
2.4. Lácteos	29
2.4.1. Volúmenes de producción leche.....	33
2.4.1.1. Internacional.....	33
2.4.1.2. Nacional.....	34
2.4.1.3. Estatal.....	35
2.4.1.4. Regional.....	36
2.4.2. Volúmenes de producción de lácteos industrializados.....	36
2.4.2.1. Internacional.....	36
2.4.2.2. Nacional.....	37
2.4.2.3. Estatal	39
2.4.3. Volúmenes de producción de quesos industrializados	39
2.4.3.1. Internacional.....	39
2.4.3.2. Nacional.....	40
2.5. Quesos	41
2.5.1. Quesos industrializados.....	44
2.5.2. Quesos tradicionales artesanales	46
2.5.2.1. Queso Oaxaca	49
2.6. Calidad de los quesos tradicionales artesanales	53

3. Planteamiento del problema	55
3.1. Justificación	55
3.2. Pregunta de investigación	56
4. HIPÓTESIS	57
5. Objetivos	58
5.1. Objetivo general	58
5.2. Objetivos específicos	58
6. Materiales y Métodos	59
6.1. Zona de estudio	59
6.2. Marco muestral	59
6.3. Tamaño de muestra	60
6.4. Calidad sanitaria	61
6.5. Calidad nutrimental	61
6.6. Calidad tecnológica	61
6.7. Calidad organoléptica	62
6.8. Calidad de uso y calidad simbólica	62
6.9. Análisis de datos	62
7. RESULTADOS	63
8. DISCUSIÓN	66
9. Conclusión	69
10. Referencias	71
ANEXOS	88

Índice de cuadros y figuras

Figura. 1. Volumen de producción de leche a nivel internacional 2015-2022.....	33
Figura. 2. Volumen de producción de leche a nivel Nacional 2015-2024.	34
Figura. 3. Volumen de producción de leche a nivel nacional por entidad federativa en el año 2024.....	35
Cuadro 1. Volúmenes de producción de los principales lácteos a nivel nacional en el año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024.	38
Figura. 4. Volumen de producción industrial de quesos a nivel internacional 2015-2021.	39
Cuadro 2. Volúmenes de producción de quesos industrializados en México, año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024.	40
Figura. 5. Volumen de producción de queso Oaxaca a nivel nacional 2018-2023.	41

1. INTRODUCCIÓN

El queso es un alimento de amplio consumo y producción en todo el mundo debido a su valor nutrimental y cultural (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), además aquellos que son elaborados mediante técnicas tradicionales tienen características únicas que dependen de diversos factores, entre ellos: la región en la que se producen (de Souza *et al.*, 2021), los métodos empleados dentro de su elaboración e incluso el ambiente característico del lugar o zona de origen (Fernández-Sánchez, Espinoza-Ortega y de Oca-Flores, 2025). El queso Oaxaca es ampliamente comercializado y consumido en México (país del cual tiene su origen) mediante procedimientos industriales y tradicionales, siendo este último el tipo de elaboración más común y el de mayor demanda (de Oca-Flores *et al.*, 2009).

La importancia del aseguramiento de la calidad en alimentos tradicionales recae en el incremento de la demanda e interés por parte del consumidor en adquirir productos naturales, de calidad, saludables y representantes de cultura (Todaro *et al.*, 2017), que confieran beneficios a su salud, cubran sus necesidades y sean agradables acorde a sus gustos y preferencias (Ojeda *et al.*, 2018; Rosero *et al.*, 2022).

Los estudios que evalúan aspectos de la calidad en quesos tradicionales brindan diversos enfoques sobre algunas de sus características. Las investigaciones sobre análisis microbiológicos en leche y quesos evidencian la falta de protocolos adecuados de higiene, lo cual conlleva a un déficit de inocuidad alimentaria (Zheng, Shi y Wang, 2021; Bastam *et al.*, 2021). Investigaciones referentes a la nutrición tienden a enfatizar la relevancia del queso como un alimento funcional y de gran valor nutritivo (García-Burgos *et al.*, 2020); por otro lado, la evaluación tecnológica en estos productos se enfoca tanto a los procesos de producción como a las propiedades de transformación del alimento, tales como la hebra y fundido del queso, así como su versatilidad para la integración en diferentes platillos (Gargiulo *et al.*, 2018; Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022).

El valor social y cultural que representan los quesos tradicionales es expresado como simbolismos y usos que los consumidores dan a un alimento, los

cuales son factores que resaltan la importancia del valor e identidad cultural que un bien alimenticio puede dar a la sociedad (Tigchelaar *et al.*, 2022), es por ello que los procesos artesanales o tradicionales tienen mayor aceptación dentro de algunas regiones e incluso son parte importante de la calidad que buscan los consumidores en un alimento (Britwum y Demont, 2022).

Los estudios que realizan una evaluación de calidad en el queso Oaxaca muestran el análisis de algunos aspectos que se incluyen dentro de esta, proporcionando una perspectiva limitada sobre la calidad del producto, en cambio la calidad multidimensional permite analizar de manera completa las características del alimento (Villanueva-Díaz *et al.*, 2023). La calidad multidimensional está integrada por factores objetivos, que son las características cuantitativas, y factores subjetivos o cualitativos (Aguilera, Quiroga y Perón, 2020), creando una relación entre ambos aspectos y a la vez contrastando ciertas variantes, en conjunto permitiendo elaborar una evaluación más amplia de la calidad en un producto (Aguilar-Estrada, Caamal-Cahuich y Ortiz-Rosales, 2018).

Para evaluar la calidad de un alimento de manera multidimensional, se toman en cuenta las principales variables que la componen: sanitaria, nutricional, organoléptica, simbólica, calidad de uso (Muchnik, 2006), y tecnológica; dentro de esta evaluación es necesario realizar un análisis de cada atributo y relacionarlos dentro de una misma descripción integrando diferentes perspectivas o dimensiones que abarcan dicha calidad, convirtiéndola en un todo al analizarlas en conjunto dentro de un mismo producto, sin limitarse a los atributos físicos (Oyinseye *et al.*, 2022) ya que incluso se incluyen expectativas, percepciones y simbolismos alrededor del alimento.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Calidad

A lo largo de la historia para cualquier ámbito que proporcione un producto o servicio, la búsqueda de calidad ha sido un objetivo marcado. La calidad como concepto ha evolucionado en su significado a través del tiempo, desde control de calidad hasta el aseguramiento de la calidad (García *et al.*, 2002), este último enfocado a satisfacer al cliente.

La Real Academia Española (RAE) define calidad como la propiedad o conjunto de estas inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. En términos generales, la calidad es entendida como el conjunto de atributos o características mínimas aceptables que se esperan obtener de un servicio, bien o producto (Weerasingha *et al.*, 2022).

La calidad es un tema ampliamente abordado en la literatura y muy diverso dependiendo de su contexto (Ventura *et al.*, 2021), en ese tenor, puede definirse como la ausencia de defectos o como un grado de excelencia que pretende alcanzarse en el producto o servicio para que este sea de agrado al público al cual va dirigido, dado que un consumidor tiende a generar un mayor impacto al momento de calificar dicha calidad (Shewfelt, 1999).

Inicialmente se consideraban únicamente aquellas actividades orientadas hacia la inspección y el control estadístico (Duque, 2005) de los parámetros de calidad en el producto, siendo aspectos meramente objetivos. De tal modo que se entendía como calidad al cumplimiento de estándares y normatividades, haciendo que un producto o servicio se considere de buena calidad con base en lineamientos establecidos y cuantificables (Garvin, 1984). Enfocado a lo anterior, la calidad se basa en la conformidad con los requerimientos, los cuales tienen que estar claramente establecidos para evitar malentendidos dentro de su medición o cuantificación (Duque, 2005).

Dentro del análisis medible de calidad, Garvin (1984) menciona que para comprender las características que definen la calidad de un producto se necesita

hacer una separación cuidadosa de los elementos que lo componen, divide los componentes de la calidad en ocho aspectos denominados “elementos de la excelencia”:

1. Desempeño. Enfocado a que las características y funciones básicas que se esperan en el producto sean adecuadas.
2. Características. Deben ser propias del producto e ir acorde a los establecimientos (extrínsecos e intrínsecos) relacionados a este.
3. Confiabilidad. Se refiere al previo conocimiento del producto por parte del consumidor que le provoca confianza en su consumo.
4. Apego. La coherencia de lo que ofrece el producto con lo que realmente se obtiene de este.
5. Durabilidad. Enfocado a la vida útil del producto, es decir el tiempo que va a servir adecuadamente.
6. Aspectos del producto. Características propias del producto que son resaltables y se espera obtener en la excelencia de calidad, de igual manera van a depender del producto en cuestión.
7. Estética. Está estrechamente relacionada al juicio personal del consumidor. Pueden ser características que difieren para cada persona.
8. Calidad percibida. Va relacionada tanto a la percepción del consumidor como a las experiencias previas con otros productos de la misma empresa o del mismo productor; al encontrar la excelencia dentro de estos productos, se hace buena publicidad de los subsiguientes.

Con estos elementos, se pretende tener parámetros de evaluación de calidad en diferentes productos, no obstante, el autor menciona que la confiabilidad y conformidad son ampliamente aceptadas como medidas, además de que es muy raro obtener la excelencia en los ocho aspectos dentro de un solo producto.

Garvin (1984) menciona la evaluación de la calidad como un conjunto de características sujetas no solo a las normatividades y parámetros cuantitativos, sino abarcando la satisfacción del cliente o consumidor, siendo en muchas ocasiones el mayor determinante para su valoración. De esta manera, el significado de calidad

resulta un concepto bastante complejo y con diferentes interpretaciones dependiendo del contexto que le sea dado (Huerta-Dueñas y Sandoval-Godoy, 2018).

La calidad no puede ser considerada como una cualidad intrínseca, ya que la integran diversas variables, por lo que es necesario un punto de referencia exterior para comprender su naturaleza (Muchnik, 2006), dado que no solo depende de las características o estándares medibles, también incluye factores intangibles que van a ser derivados en su mayoría de perspectiva y preferencias. Con base en lo anterior, el aseguramiento de una percepción uniforme en la calidad resulta complicada debido a que el productor considera aportar ciertas características positivas a su producto, pero el consumidor tiende a presentar perspectivas variables (Duque, 2005), por lo tanto, la calidad en un mismo producto puede diferir con base en los gustos y preferencias.

De modo que este concepto puede ser analizado tanto en aspectos cuantitativos, que es todo aquello medible mediante instrumentos y tecnologías que puede estar sujeto a normativas, como en características cualitativas, es decir lo extrínseco dependiente de interpretaciones, gustos y simbolismo (Villanueva-Díaz *et al.*, 2023) proporcionados por el consumidor hacia determinado bien, servicio o producto; ambos aspectos se pueden relacionar enfocados a un mismo análisis de calidad.

Dado que a través del tiempo se han relacionado los aspectos que influyen en la calidad enfocándose no solo en el contenido de un producto, sino también en el consumidor, existen dos tendencias dentro del concepto de calidad, las cuales son: calidad objetiva y calidad subjetiva (Duque, 2005; Jo *et al.*, 2018), la primera relacionada a la perspectiva del productor y la segunda se centra en el consumidor. Garvin (1984) indica que, aunque la calidad es un concepto difícil de definir, suele ser más fácil de visualizar, haciendo referencia a que la percepción que se tenga sobre buena o mala calidad en un producto muchas veces tiene más valor para su evaluación que las normatividades o estándares a los que pueda estar sujeto.

Así mismo, la calidad debe ser calificada en todas las actividades realizadas dentro de la elaboración del producto y no solo en el resultado final (Ventura *et al.*,

2021), ya que se debe tomar en cuenta la relación con la calidad de la materia prima (Muchnik, 2006), los procesos de fabricación, e incluso con los materiales o instrumentos empleados. No obstante, la cuestión más importante es si el producto final se ajusta a los estándares que se le han establecido por percepciones y preferencias, sin dejar de lado lo relacionado al contenido y validez de las normas (Velásquez *et al.*, 2022); es decir, la percepción del consumidor tiene gran relevancia para alcanzar una buena calidad, sin embargo, un producto también debe estar sujeto a estándares establecidos dentro de su elaboración, tales como normas y lineamientos propios de la calidad cuantitativa.

Es importante resaltar que la calidad no es un concepto totalmente relativo, ya que entre más obtengan los consumidores determinados atributos del producto, mejor calidad tendrá este (Garvin, 1984), así es como comúnmente se va a expresar la satisfacción del cliente o del consumidor relacionando el valor que este le otorga al producto, bien o servicio (Duque, 2005).

De modo que, para cualquier ámbito que proporcione un bien o servicio a un público, la calidad será un aspecto de importancia. Para los procesos productivos tiene un papel fundamental, ya que garantiza la confiabilidad de un producto de acuerdo con los requisitos del consumidor (Ventura *et al.*, 2021), para el cual la calidad va a estar directamente relacionada a satisfacer sus expectativas tomando en cuenta, en su mayoría, atributos intangibles; mientras que, en aspectos relacionados únicamente al producto la calidad será medible y analizada funcionalmente (Shewfelt, 1999). Teniendo en cuenta ambos factores se obtiene un entendimiento del concepto más completo y aun bastante amplio dependiendo de su enfoque.

2.2. Calidad de los alimentos

En el área de la producción de alimentos, la calidad tiene un papel fundamental, que abarca múltiples aspectos, estrictos estándares, y sobre todo persigue un objetivo clave, que es la satisfacción al consumidor; es entendida como el cumplimiento de estándares, requisitos y especificaciones (Jo *et al.*, 2018) que se deben cumplir en la realización de un producto, sin dejar de lado las características necesarias en

este que van a contribuir en la satisfacción de las exigencias del consumidor (Duque, 2005).

La calidad enfocada hacia alimentos es un concepto compuesto de diversos factores que influyen en un producto para llamarlo de buena o mala calidad. Esto abarca atributos organolépticos percibidos por los sentidos, y aspectos medibles regulados por normatividades (Shewfelt, 1999). Para un mejor análisis es comúnmente dividida en características o variables que explican mejor los atributos a evaluar en un alimento, estas son: calidad sanitaria, nutricional, organoléptica, simbólica y en ciertos casos también se incluye la calidad de uso (Muchnik, 2006); estas características se analizan en conjunto en un alimento para poder determinar su calidad de manera más completa.

Como se ha mencionado anteriormente, la calidad en alimentos también se divide en: cuantitativa, enfocada a la eficiencia y medición mediante instrumentos, y cualitativa, que va a ser principalmente la percepción y valor que un consumidor le proporciona al producto (Duque, 2005; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023); para el sector alimenticio, destacar la importancia de ambas vertientes es de relevancia, dado que cada una aporta aspectos de gran influencia en la evaluación de un producto, y además, teniendo en cuenta que cada persona tiene diferentes necesidades, la elaboración de productos alimenticios debe ir encaminada a cubrir dichas exigencias para que sea demandado en el mercado por la calidad que representa (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022).

En la elaboración de productos alimenticios, la calidad se entiende como la ausencia de defectos, adulteraciones o falsificaciones en los productos (FAO, 2004), además, en este concepto se debe incluir la importancia de características deseables propias del alimento, que van desde físicas, de composición, nutricional, sensoriales, hasta factores de inocuidad alimentaria y modificaciones inducidas por aplicaciones tecnológicas o por condiciones de almacenamiento (Trimigno *et al.*, 2015); para estas evaluaciones se toman normatividades que contienen especificaciones técnicas y criterios precisos para asegurar la buena calidad de

productos alimenticios (Huerta-Dueñas y Sandoval-Godoy, 2018), todo ello desde una perspectiva únicamente cuantitativa.

Enfocado a lo anterior, dentro de la industria alimenticia se aplican sistemas que permiten asegurar calidad e inocuidad en los productos, dado que estos aspectos son el principal interés en la fabricación de alimentos (Caro *et al.*, 2020). Uno de los principales sistemas de gestión de calidad implementado desde la década de 1960 es el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), por sus siglas en inglés, como un sistema que permitiera asegurar alimentos sin defectos para uso por astronautas en la NASA (Weinroth, Belk y Belk, 2018), y posteriormente en la década de 1970 fue adaptado para su aplicación en la industria alimentaria comercial y en 1985 se recomienda su implementación desde los mataderos y aplicaciones para control biológico (Opiyo, Wangoh y Njage, 2013).

El sistema HACCP permite asegurar la inocuidad de los productos mediante el control de riesgos sanitarios (Casañas *et al.*, 2021) que puedan presentarse en cada etapa del proceso de producción; aunado a ello, la norma ISO 22000 abarca de manera extendida los parámetros y puntos de control del HACCP, comenzó a implementarse en el año 2005 por la Organización Internacional de Normalización (Liu *et al.*, 2021) y complementa este sistema marcando las pautas y lineamientos necesarios para el correcto cumplimiento de inocuidad en alimentos.

Por otro lado, pese a la marcada importancia que tienen aspectos de inocuidad dentro de la industria alimenticia, para la concepción de la calidad en un alimento es resaltable el componente sociocultural, preferencias y puntos de vista del consumidor, siendo este último quien juzga las propiedades intrínsecas de los alimentos (van Bergen *et al.*, 2022), influyendo en gran medida dentro de su aprobación o rechazo. Esto abarca el ámbito cualitativo, donde el consumidor será el principal evaluador, ya que determina lo que es comestible, aceptable, y de buena calidad para la preparación de sus platillos (Villanueva-Díaz *et al.*, 2023) y en general para incluirlo en su despensa.

De igual manera, estudios relacionados a la percepción de calidad en el consumidor han demostrado que ésta es casi totalmente subjetiva, dado que se basa principalmente en el sabor y otros aspectos organolépticos, aunque en algunos casos, el valor nutricional que aporte el producto también resulta de interés para distintos grupos de consumidores (Konuk, 2019); por tal motivo, para la fabricación de alimentos es de suma importancia garantizar su aceptación en el mercado que los demanda (Majchrzak, 2018).

Enfocado a lo anterior, la calidad alimenticia es un constructo que engloba tanto valores cuantitativos como cualitativos en un producto, siendo ambos de importancia dentro de su evaluación (Ventura *et al.*, 2021). Muchnik (2006) menciona que el factor intrínseco en la calidad de un alimento no existe, ya que el consumidor al ser quien decide qué come y cómo comerlo es quien determina la calidad del alimento. Así mismo, Duque (2005) destaca la intangibilidad que rodea a la calidad, ya que muchas veces un consumidor no puede verificar esto en un producto antes de comprarlo, es hasta que lo obtiene y consume cuando se puede cerciorar de que el alimento cumpla con lo que describe o promete, que le sea útil, y sobre todo que satisfaga sus necesidades y cumpla sus expectativas.

2.3. Calidad multidimensional

La calidad como concepto evoluciona constantemente; en las décadas de 1970, 1980 y 1990 se percibía que un producto de calidad era únicamente un conjunto de características o atributos cuantificables propios de este, que le conferían aceptación y validación mediante el cumplimiento de ciertos estándares (Lee y Chiang, 2017); tras la evolución del concepto, se ha obtenido una percepción diferente, que va desde el control de calidad hasta su aseguramiento, siendo enfocada al consumidor (García *et al.*, 2002).

Con el paso del tiempo y los cambios constantes en la percepción del concepto de calidad, se han incluido diversos factores que influyen en la evaluación de los atributos de un producto, sobre todo haciendo énfasis en la importancia de relacionar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos dentro de un mismo análisis (Jo *et al.*, 2018), para así, crear el entendido de cómo la calidad debe ser

evaluada a través del conjunto de características multivariadas en un mismo bien, servicio o producto (Lee y Chiang, 2017).

A través del tiempo se ha conceptualizado que la calidad no es una característica única, es más bien multifacética y se percibe de muchas formas diferentes (Garvin, 1984), no se trata únicamente de lo que contiene el producto como tal, sino que, también es lo que el consumidor obtiene de este y por lo que está dispuesto a pagar (Duque, 2005); con esta perspectiva se obtienen mejores resultados al realizar evaluaciones de calidad.

Al ser un concepto tan amplio y complejo, comúnmente se evalúa desde aspectos divididos, en cambio la calidad multidimensional se expresa tanto desde factores objetivos, que son las características cuantitativas, y factores subjetivos o cualitativos (Aguilera, Quiroga y Perón, 2020) para establecer la relación que debe existir entre ambos aspectos y, a la vez, realizar un contraste entre ciertas variantes (Aguilar-Estrada, Caamal-Cahuich y Ortiz-Rosales, 2018), así se elabora una evaluación más amplia y completa de la calidad en un producto. Enfocado a ello, para la obtención de una multidimensión se relacionan atributos percibidos por los sentidos y características medibles, que suelen estar reguladas por normativas (Shewfelt, 1999; Jo *et al.*, 2018; Ventura *et al.*, 2021), para analizar cada enfoque detenidamente y comprender cómo contribuyen y forman parte de una misma calidad, creando una estructura multidimensional (Choe y Kim, 2019).

La calidad es comúnmente representada como un contraste entre dos puntos de vista: la construcción de calidad cuantitativa basada en normas previamente establecidas, y la percepción inducida por cuestiones socioculturales (Britwum y Demont, 2022), o bien, las características cualitativas. Al realizar una caracterización multidimensional de la calidad de un producto, se obtiene un concepto más amplio sobre este, más allá de estudios existentes que tienen un enfoque separado (Choe y Kim, 2019) y aíslan los atributos que conforman solo una pequeña parte de la evaluación.

Al realizar una valoración multidimensional de un alimento se proporciona un análisis amplio, tomando en cuenta diferentes perspectivas (Villanueva-Díaz *et al.*,

2023) al exponer las características propias del producto y los factores que influyen en el consumidor, teniendo en cuenta que para poder orientar la calidad percibida por este último es necesaria la comprensión del comportamiento (Shewfelt, 1999) que comúnmente se presenta en cuanto a preferencias de consumo, costumbres y gustos que pueden influir dentro de su evaluación de la calidad.

Las técnicas multivariadas enfocadas a la calidad de un producto se utilizan para realizar un análisis de la relación que existe entre los resultados obtenidos a partir de instrumentos aplicados (cuantitativos) para diferentes análisis del producto y la aceptación del alimento por parte del consumidor (Jo *et al.*, 2018), uniendo ambos factores (análisis cuantitativo y aceptación de consumidores) en una sola evaluación, para así, obtener una visión amplia y completa de la calidad (Ventura *et al.*, 2021). A través de la valoración multidimensional en diversos productos, también se logra un apoyo para que el productor elabore artículos deseables (Jo *et al.*, 2018) y que tengan mejor aceptación en el mercado.

Para evaluar la calidad de un producto alimenticio de manera multidimensional, se incluyen las principales variables que lo componen: sanitaria, nutricional, organoléptica, simbólica, calidad de uso (Muchnik, 2006), y tecnológica; con el análisis de cada variable y su relación, se obtiene una concepción completa y mejor percibida de la calidad (Velásquez *et al.*, 2022).

Cesín, Cervantes y Villegas (2012) proponen tres categorías de interés para la evaluación de calidad en un alimento:

1. Inocuidad (que el alimento no cause daño a la salud del consumidor)
2. Nutrición (un alimento que satisface las necesidades del organismo en cuanto a energía y nutrientes)
3. Atributos de valor (enfocado a las preferencias sobre características sensoriales y aquellas ligadas a tradicionalismos socioculturales)

Dentro de estas categorías para el análisis de calidad multidimensional, resultan ser los atributos de valor los de mayor dificultad de análisis, ya que la aceptación de un alimento se relaciona en gran medida al consumidor, quien mide esta aprobación

principalmente en términos de evaluación sensorial y valoración económica (Rosero *et al.*, 2022), además de la influencia que tiene la construcción de lazos sociales y su relación con los alimentos (Muchnik, 2006), haciendo referencia a que un producto puede satisfacer sus necesidades y utilidades sin perder de vista la representación cultural e identidad alimentaria que este les confiere (Britwum y Demont, 2022).

Con base en lo anteriormente mencionado, a continuación, se indican los principales elementos de la calidad multidimensional en los alimentos.

2.3.1. Sanitaria

Dentro de los procesos de elaboración de productos en general, existen estándares que regulan aspectos sanitarios que se deben seguir en todos los pasos de fabricación. En el área de la producción de alimentos esto se debe llevar estrictamente debido a las normas de inocuidad alimentaria (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), ya que esta última debe ser evaluada objetivamente y de manera eficaz (Duque, 2005); de tal modo, la sanidad es considerada un aspecto intrínseco, medido mediante instrumentos y evaluado con diferentes tecnologías, además de ser regulado por normas y leyes (Villanueva-Díaz *et al.*, 2023), siendo un factor determinante dentro de la calidad cuantitativa del producto alimentario.

Para el procesamiento de productos alimentarios, la sanidad resulta de gran importancia para su calidad y puede ser alterada por diversos factores, dentro de los que se incluyen aquellos de origen biológico, químico y físico (Laguerre, Hoang y Flick, 2013). Los riesgos de mayor impacto para la sanidad alimentaria son de carácter biológico, específicamente los microorganismos que se encuentran en el ambiente durante todo el proceso de producción, ya que estos pueden contaminar el alimento y suponer un riesgo de patogenicidad en los humanos (Li *et al.*, 2021), generando las llamadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) e intoxicaciones alimentarias (Bastam *et al.*, 2021).

Enfocado a lo anterior, para determinar la calidad sanitaria de un producto alimenticio se debe hacer una relación entre el estado inicial del producto

(contaminación, temperatura, AW, pH, etc.) y las condiciones de almacenamiento (temperatura, ambiente, etc.) que se proporcionen (Laguerre, Hoang y Flick, 2013), ya que ambos escenarios van a influir en las características que se tengan al llegar con el consumidor. Así mismo, para la evaluación de inocuidad en un alimento, se debe tener en cuenta que hay ciertos microorganismos que van a estar presentes en cantidades seguras para el consumo, pero también hay microorganismos patógenos que serán comúnmente causantes de intoxicaciones (Vásquez *et al.*, 2018) y enfermedades en humanos cuando exceden su crecimiento, el cual está sujeto a factores como temperatura, actividad del agua, pH, contenido de sal, etc. (Laguerre, Hoang y Flick, 2013).

El aumento en la actividad y crecimiento de microorganismos por diversas circunstancias ambientales es un indicador de una mala calidad sanitaria, además de que esto puede influir en la aparición microorganismos altamente resistentes a desinfectantes utilizados en la industria alimenticia, algunos de los más comunes son de los géneros *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas*, *Listeria monocitogenes*, entre otros (Li *et al.*, 2021), los cuales además pueden generar comunidades bacterianas llamadas “biofilms” para crear mayor resistencia (Bastam *et al.*, 2021).

Existen modelos predictivos que nos ayudan a calcular el tiempo en que los microorganismos podrían alcanzar altos niveles de patogenicidad. Estos modelos se dividen en primarios y secundarios, los primarios están enfocados a describir la evolución de una población de microorganismos a lo largo del tiempo en determinadas condiciones, los secundarios describen cómo los parámetros de tiempo y tasa de crecimiento (modelo primario) varían según las condiciones ambientales (Laguerre, Hoang y Flick, 2013). Aun con estas estimaciones se debe tener en cuenta la adaptabilidad, secuencias de colonización y formación de biofilms multiespecies (Li *et al.*, 2021), los cuales son factores que hacen de la inocuidad alimentaria un rubro difícil de lograr, pero no imposible si se siguen correctamente las medidas de higiene y sanidad durante todos los pasos de producción.

El empleo de buenas prácticas de producción a lo largo de todo el proceso productivo propicia una adecuada inocuidad alimentaria (Vásquez *et al.*, 2018) en el producto final, de igual manera, aspectos como el almacenamiento y conservación de alimentos (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022) resultan de importancia, ya que el uso de ciertos químicos como conservadores, por ejemplo, pueden tener efectos en la salud del consumidor, así mismo, el no tener condiciones óptimas de almacenamiento puede influir en el crecimiento de ciertos microorganismos de riesgo patológico, lo cual a su vez es un factor determinante para cambios en las propiedades del alimento (Vásquez *et al.*, 2018) y puede suponer riesgos de salud pública, por ello es importante aplicar adecuadamente la refrigeración, control de temperatura y en general la cadena fría (Laguerre, Hoang y Flick, 2013) en ciertos productos alimenticios durante su procesamiento y almacenamiento.

Factores como la adición de ingredientes secundarios o un almacenamiento inadecuado en algunos alimentos (como diferentes tipos de quesos), pueden cambiar su composición microbiológica (El-Sayed y El-Sayed, 2020) aumentando el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) por arriba de rangos aceptables. Cuando el consumidor adquiere un producto, la responsabilidad de aplicar un correcto almacenamiento recae en este (Laguerre, Hoang y Flick, 2013), ya que muchas veces la sanidad alimentaria se ve afectada al no tener una temperatura adecuada en la refrigeración doméstica, esto sumado a la presencia de microorganismos en el entorno, provoca el deterioro y acortamiento de vida útil (Li *et al.*, 2021) en los alimentos, además de aumentar el riesgo de enfermedades infecciosas de origen alimentario y demeritar la calidad organoléptica en consecuencia (modificación en la apariencia, color, textura o sabor), dejando de ser aceptable para el consumidor (El-Sayed y El-Sayed, 2020).

Las reacciones metabólicas y bioquímicas derivadas de la actividad microbiana en los alimentos pueden provocar cambios en la composición nutrimental (El-Sayed y El-Sayed, 2020), además de provocar un cambio en la calidad del producto. En la actualidad se desarrollan tecnologías para el procesamiento y almacenamiento de los alimentos, que a su vez es parte integral

para la inocuidad en sistemas alimentarios (Britwum y Demont, 2022); estas tecnologías van enfocadas a mantener controles adecuados en la temperatura, humedad, flujos de aire en equipos de refrigeración, entre otros factores de importancia que influyen en la calidad de los alimentos (Laguerre, Hoang y Flick, 2013).

La falta de inocuidad en los alimentos puede suponer una grave amenaza para la salud humana (Virto *et al.*, 2022) y muchas veces influye en un déficit de seguridad alimentaria, ocasionando hambre y desnutrición severas en algunos países (Escobar-Alegria, Frongillo y Blake, 2022), es por ello que las características sanitarias dentro de la elaboración de productos alimenticios resultan ser de gran relevancia.

Para la industria alimentaria es importante no causar afecciones a la salud del consumidor; enfocado a ello, se proponen soluciones a problemas crecientes dentro de la inocuidad alimentaria. El empleo de la interacción competitiva entre especies microbianas antagonistas es utilizado para llevar un control de aquellos microorganismos con una elevada resistencia (Li *et al.*, 2021; Tigchelaar *et al.*, 2022), de igual manera, se trabaja constantemente en el desarrollo de desinfectantes nuevos y más eficientes. Así mismo, mejorar las buenas prácticas de producción en todos los pasos de la cadena productiva es parte fundamental para asegurar alimentos libres de agentes que puedan suponer un riesgo a la salud pública (Laguerre, Hoang y Flick, 2013) y, a su vez, propicia una calidad sanitaria de buen nivel para el consumidor.

La microbiota presente en un alimento tiene influencia en diferentes aspectos de este además de su inocuidad, estos microorganismos pueden provocar cambios en sus características organolépticas y composición fisicoquímica, modificando características de valor para los consumidores tales como el sabor y color, además del aporte nutrimental del producto (García-Vázquez *et al.*, 2024).

2.3.2. Nutricional

Al evaluar la calidad de un alimento, el valor nutricional resulta ser una variable de gran importancia y muchas veces principal para valorar la buena o mala calidad del producto. Los nutrientes en los alimentos se caracterizan por una amplia composición química (Helaly *et al.*, 2020) involucrando proteínas, grasas, aminoácidos, ácidos grasos, carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales (Rohimah *et al.*, 2021), todos estos representan aportes al organismo humano que ayudan a mantener un metabolismo óptimo cuando se ingieren en cantidades adecuadas dentro de la dieta (Tigchelaar *et al.*, 2022).

La nutrición es un aspecto de interés al momento de decidir qué alimentos incluir dentro de la dieta. Estudios demuestran que los tres principales aspectos que el consumidor considera para la elección de un producto alimentario son el sabor, precio y el valor nutrimental (Jones y Richardson, 2007; Drewnowski *et al.*, 2010; Choe y Kim, 2019), haciendo énfasis en la importancia de la relación entre los atributos sensoriales propios del alimento y el contenido visual del producto, haciendo referencia a etiquetados y declaración nutrimental (Włodarska *et al.*, 2019), estos aspectos en conjunto dan al consumidor una percepción de confianza en la calidad del alimento. De igual manera, existe una relación entre las cantidades de ciertos nutrientes y los sabores que van a provocar en el alimento; según Rohimah *et al.* (2021), la variación en la cantidad y presencia de diferentes aminoácidos influye en el sabor que se percibe del alimento, dando los siguientes resultados: el sabor dulce es derivado de la presencia de glicina y alanina, el sabor amargo por fenilalanina, isoleucina y leucina, un alimento insípido está compuesto por lisina y cisteína, mientras que el sabor umami se obtiene por la presencia de glutamato y aspartato. Cuando se tiene una relación positiva entre las variables que incluyen el interés del consumidor hacia el ámbito nutritivo, se puede obtener una calidad adecuada para satisfacer las necesidades del cliente (Duque, 2005), las cuales difieren entre distintos grupos de consumidores.

Recientemente han aumentado tendencias de consumo de alimentos saludables derivado del interés creciente en mantener una adecuada nutrición y

salud (Barros *et al.*, 2020), esto se relaciona con las preferencias de consumidores interesados en alimentos de calidad nutricional, valorando estos alimentos muchas veces por normas sociales (Wang *et al.*, 2024) que crean confianza en un producto que ofrece cualidades para cubrir sus necesidades nutrimentales.

Cuando se tiene una dieta adecuada, por consiguiente, se obtiene una correcta nutrición, actualmente este es un tema de interés en muchos países que buscan combatir déficits nutricionales que ocasionan aumentos de morbilidad y mortalidad en la población (Escobar-Alegria, Frongillo, y Blake, 2022), representando serios problemas de salud pública. Una correcta nutrición es, en muchas ocasiones, la clave para contribuir a los desafíos de salud relacionados con la dieta (Tigchelaar *et al.*, 2022), para lo que la calidad nutricional en los alimentos juega un papel importante. Para tener una nutrición óptima, se requiere variedad en la ingesta de alimentos selectos que sean ricos en nutrientes (Rosero *et al.*, 2022) que serán necesarios para diversas funciones en el organismo (Tigchelaar *et al.*, 2022) y depende de las necesidades propias del consumidor la elección de cierto tipo de nutrientes en los alimentos.

Tanto el tipo de nutrientes que contiene un alimento como sus cantidades van a diferir dependiendo de las condiciones que les sean dadas en el ambiente, las cuales pueden ser causa de determinadas respuestas en su estructura, por ejemplo, las condiciones propiciadas tanto en la elaboración como el almacenamiento (Rosero *et al.*, 2022) son factores influyentes en la composición nutrimental. La actividad microbiológica también ocasiona diferentes interacciones en los nutrientes, existe cierta actividad bacteriana en determinados alimentos que puede mejorar la síntesis de macro y micronutrientes (Helaly *et al.*, 2020). De igual manera, la presencia elevada de los propios nutrientes puede causar modificaciones entre estos, tal es el caso de un contenido alto de proteína, que provoca cambios en la composición de aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y minerales principalmente (Rohimah *et al.*, 2021).

Según Helaly *et al.* (2020), la presencia de ciertas bacterias en un alimento puede mejorar la síntesis de determinados nutrientes (mayormente vitaminas), de

igual manera, mencionan que en ciertos alimentos hay bacterias que son parte de la microbiota y que propician beneficios en la salud. Recientemente se han realizado avances en investigaciones sobre interacciones entre los factores dieta, microbiota y huésped (Barros *et al.*, 2020), provocando el interés en productos que contienen bacterias probióticas y prebióticas, los cuales son denominados “alimentos simbióticos” (El-Sayed y El-Sayed, 2020) y considerados de un alto aporte saludable dada la actividad terapéutica y profiláctica de los pre y probióticos frente a trastornos gastrointestinales, prevención y control de obesidad, diabetes, algunos tipos de cáncer y más recientemente se ha demostrado que son coadyuvantes en tratamientos para mejorar la salud mental (Barros *et al.*, 2020).

Si bien la presencia de diversos contenidos nutrimentales en un alimento hace que las personas se interesen en consumirlo y utilizarlo como ingrediente en sus platos (Rohimah *et al.*, 2021), de igual manera, para su aceptación el consumidor mide la calidad de este mediante una evaluación sensorial y económica (Rosero *et al.*, 2022), por lo tanto, la relación entre estas tres variables determinará la demanda del producto.

Para ciertos grupos de consumidores, el enfoque nutricional al evaluar la calidad del alimento es de principal interés (Alshuniaber, 2024); una perspectiva dietética orientada a la promoción y mantenimiento de la salud de forma natural, ha provocado que el interés en productos alimenticios con propiedades funcionales crezca (Barros *et al.*, 2020) tanto en el consumidor como en productores, quienes buscan mejorar la calidad nutricional y funcional a través del empleo de diversas tecnologías utilizadas en la industria alimentaria.

2.3.3. Tecnológica

La tecnología empleada en un producto es un factor que va a influir en otras características de su calidad, es decir, que este aspecto se relaciona ampliamente con otros más para determinar la buena o mala calidad del producto final (Virto *et al.*, 2022), de igual manera, puede contribuir a la mejora de otros atributos, por ejemplo, ayudar a mejorar la sanidad, características organolépticas (Britwum y

Demont, 2022), entre otros, de modo que, la tecnología influye directa e indirectamente en la calidad tanto cuantitativa como cualitativa.

La actualización y modernización de tecnologías para el procesamiento de alimentos son parte integral en el éxito de los sistemas alimentarios, enfocado sobre todo a propiciar inocuidad alimentaria sin alterar las propiedades nutricionales y sensoriales de un alimento (Britwum y Demont, 2022; Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), para así, tener la aceptación del consumidor. En la industria alimentaria se han buscado y empleado tecnologías que ayuden a preservar la inocuidad mediante el control de contaminantes, tanto en el almacenamiento como del material de embalaje de un alimento, además de llevar una correcta cadena de frío durante la producción y almacenamiento de determinados alimentos (Laguerre, Hoang y Flick, 2013).

Para mantener la mayor calidad en los alimentos se hace uso de tecnologías en los materiales de empaque que permitan un adecuado aislamiento térmico en su almacenamiento (Laguerre, Hoang y Flick, 2013) para mantener temperaturas bajas por más tiempo; también para evitar la proliferación de microorganismos (Kure y Skaar, 2019) que causan un deterioro en el alimento y posibles implicaciones en la salud derivado de su consumo. Con el empleo de estas tecnologías, resalta la necesidad del aseguramiento de inocuidad alimentaria, para preservar la salud a nivel mundial (García, Osburn y Cullor, 2019) mediante alimentos que no sean una fuente de transmisión de enfermedades para los consumidores.

Las aplicaciones tecnológicas se emplean dentro de la elaboración de diferentes alimentos para reducir la mano de obra y a su vez eficientizar la producción, tal es el caso de las tecnologías de precisión (Gargiulo *et al.*, 2018). De igual manera, son empleadas para la transformación de diversos alimentos, es decir, manipular una materia prima para la elaboración de otro alimento a base del principal; con ello se abarca mayor mercado y se obtiene una aceptación por diferentes grupos de consumidores (Villanueva-Díaz *et al.*, 2023), los cuales van a buscar distintas características en los productos para cubrir sus necesidades.

La innovación en tratamientos que no demeriten la calidad nutricional y organoléptica de un alimento y que a la vez puedan contribuir a la eliminación de microorganismos no deseados (Munekata *et al.*, 2020), es de igual manera un aspecto de creciente interés, que contribuye a la inocuidad alimentaria y al mismo tiempo pretende aumentar la aceptación del consumidor al mantener las características sensoriales del producto. Así mismo, se trabaja en el desarrollo de tecnologías enfocadas a tener mejor control sobre las propiedades de un alimento, poder estimar la calidad de este e incluso la detección oportuna del cambio en sus características para poder determinar la caducidad, proliferación bacteriana, cambios de temperatura interna, entre otros (Anwar *et al.*, 2024; Knychala *et al.*, 2024); estas aplicaciones prometen un progreso en la industria alimentaria, haciendo énfasis en la mejora de la calidad multidimensional en los productos.

En términos generales, la calidad tecnológica en productos alimentarios es un aporte importante para mejorar diversos aspectos que propician aceptabilidad por parte del consumidor, no obstante, también es un hecho que muchas tecnologías utilizadas comúnmente en el ámbito industrial en ocasiones causan alteraciones en diferentes características del producto final, lo cual desvía la demanda hacia productos que sean procesados mínimamente con tecnologías tradicionales (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Britwum y Demont, 2022), como es el caso de los alimentos artesanales. Enfocado a lo anterior, en la industria se busca aplicar tecnologías que mejoren el procesamiento, tratamiento e inocuidad de los productos, pero, al mismo tiempo, preserven las propiedades sensoriales y nutricionales (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), que a su vez, sean seguros al consumo para así propiciar satisfacción al consumidor manteniendo las características que estos valoran en los alimentos que van enfocadas principalmente a la tecnología propia del alimento, como la funcionalidad y usos que este tiene (Kurt y Helhel, 2023; Knychala *et al.*, 2024), además de sus atributos organolépticos.

2.3.4. Organoléptica / sensorial

La uniformidad en la calidad de un producto es un objetivo difícil de alcanzar, la percepción del consumidor sobre esto suele ser variable en comparación a lo que el productor busca como características de una buena calidad (Duque, 2005), este último comúnmente se apegará a estándares y normativas establecidas, mientras que el consumidor se basa en experiencias y preferencias para su elección y valoración de un producto (Britwum y Demont, 2022; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023), es decir, va a buscar los atributos que satisfagan sus propios estándares, entre más atributos positivos obtenga de un producto, este será de mejor calidad (Garvin, 1984) para cubrir sus necesidades.

Para la valoración de la calidad organoléptica o sensorial en un alimento, es necesario diferenciar a lo que se refiere cada término; si bien hay métodos de medición para estas evaluaciones (sensorial), también se enfoca a las percepciones por medio de los sentidos del ser humano (organoléptica), estas últimas no necesariamente son evaluadas rigurosamente en comparación a un análisis sensorial con panelistas (Olivas-Gastélum *et al.*, 2009; García, 2014; Rivera *et al.*, 2024). Resultan ser factores determinantes el gusto y preferencias por sabor, olor, apariencia y textura del alimento para su aceptación en el mercado (Bertuzzi *et al.*, 2018), dado que todas estas valoraciones son de principal interés para el consumidor.

Para que el consumidor elija determinado producto, influye una serie de factores en relación con la calidad que este percibe como aceptable o buena, además del precio, la disponibilidad, y sobre todo los gustos y preferencias de consumo (Muchnik, 2006), que en el caso de los alimentos están directamente relacionados a la inclinación por ciertos sabores, olores o texturas en los productos (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016). La aceptación de un alimento va a estar dada por el consumidor, este se guía principalmente mediante evaluaciones organolépticas (Rosero *et al.*, 2022), así como aspectos cualitativos entendidos como factores que van a impulsar el gusto por determinado producto (Jo *et al.*, 2018) empleando sus sentidos, particularmente el olfato y el gusto que establecen la preferencia por el

sabor de un alimento (Bertuzzi *et al.*, 2018), atributo de relevancia en la elección del producto.

Las propiedades organolépticas de un alimento surgen de diferentes fuentes, dentro de las cuales destacan algunos contenidos nutrimentales como es el caso de los aminoácidos que, dependiendo el tipo de aminoácido, van a aportar ciertas características al sabor del alimento (Rohimah *et al.*, 2021), haciendo que este tenga variedad dependiendo de la concentración del aminoácido o su conjunción con otras moléculas. De manera similar, el metabolismo de los ácidos grasos libres (AGL) bajo ciertas condiciones de pH y en determinados alimentos, va a generar variaciones en el sabor de estos, por ejemplo, en quesos con niveles altos de pH se tienen sabores menos activos y a menudo se perciben como “jabonosos”, en cambio con pH bajo se generan sabores de percepción rancia (Bertuzzi *et al.*, 2018; Jo *et al.*, 2018); de igual manera, factores como la adición de otros ingredientes en determinado producto ocasiona cambios en sus características de sabor, olor y textura (El-Sayed y El-Sayed, 2020) y estas pueden resultar agradables o desagradables para diferentes grupos de consumidores.

La microbiota existente en la composición de los alimentos y sus reacciones bioquímicas generan la formación de compuestos volátiles aromáticos que son originados principalmente a partir de procesos como: lipólisis, metabolismo de proteínas, aminoácidos y AGL (Bertuzzi *et al.*, 2018), así mismo la interacción de estos compuestos volátiles otorga sabores característicos al alimento, los cuales son de importancia para la evaluación de calidad por parte del consumidor, quien comúnmente basa sus elecciones dando un fuerte peso a este tipo de atributos propios de un alimento (van den Berg *et al.*, 2021; Morato *et al.*, 2023).

Para mantener una adecuada calidad organoléptica en un alimento, la calidad sanitaria tiene una estrecha relación, ya que de tener prácticas o procesos inadecuados dentro de esta última, se ocasionaría una proliferación de microorganismos no deseados, causando a su vez cambios en atributos tanto organolépticos como fisicoquímicos de un alimento (Laguerre, Hoang y Flick, 2013; El-Sayed y El-Sayed, 2020), además de disminuir su vida útil y ser un riesgo para

el consumo, provocando repercusiones en la salud del consumidor (Kure y Skaar, 2019) además de un rechazo al producto (Rosero *et al.*, 2022). Por otro lado, se ha demostrado que la actividad de ciertos microorganismos en determinados alimentos al contribuir a la formación de sabores y olores específicos, proporcionan al producto las características que cierto grupo de consumidores va a considerar aceptables y de alta calidad (Ojeda *et al.*, 2018), tal es el caso de la actividad metabólica de algunas levaduras y bacterias en la maduración de quesos (Bertuzzi *et al.*, 2018), propiciando en estos atributos de calidad altamente reconocidos y valorados para consumidores que gustan de ello.

Dado que el aseguramiento de la calidad organoléptica en los alimentos tiene una gran importancia tanto para productores como para consumidores, resulta necesario mantener un equilibrio entre diferentes aspectos dentro del producto (sanidad/inocuidad, nutrición, tecnología) para mantener las características que el consumidor más valora sensorialmente y, al mismo tiempo, brindar alimentos de alto valor en diferentes perspectivas (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012; Todaro *et al.*, 2017; Martins *et al.*, 2022).

En general, la calidad organoléptica de un alimento, al ser un factor de relevancia dentro de la perspectiva del consumidor, es ampliamente estudiada para inducir innovaciones en la industria alimentaria, la cual aplica tecnologías (van den Berg *et al.*, 2021; Morato *et al.*, 2023) con el propósito de mejorar y favorecer sensorialmente las características de los productos. Muchas veces el principal objetivo del productor es cumplir estándares propios de los alimentos, sin embargo, no se puede dejar de lado el estándar que el consumidor busca en el producto, que tiende a ser diferente (Cantini *et al.*, 2017; Naryal *et al.*, 2019) dependiendo de las necesidades, gustos o preferencias de este, es decir, que incluso entre consumidores difiere la perspectiva sobre la calidad de un alimento; este fenómeno tiene explicación relacionándolo con las costumbres de diferentes grupos sociales y el hedonismo (Rendón-Rendón y Brunett-Pérez, 2022; Rojas-Rivas *et al.*, 2024), ya que las personas tienden a adquirir productos en general con base en ello.

El conjunto de todos los factores anteriormente mencionados genera un enfoque hacia la importancia que tienen las preferencias o gustos de las personas dentro de la evaluación de las características organolépticas de un producto; Garvin (1984) menciona que “la calidad está en los ojos de quien la mira”, con lo cual hace referencia a el papel que juega la perspectiva del consumidor dentro de la apreciación de la calidad. Para la valoración de los alimentos por parte del consumidor, los aspectos relacionados a la tradición, las costumbres y cultura que existe entorno a este (Carrillo-Contreras, May-Arias y Mazón-Pérez, 2019), tienen de igual manera gran relevancia, para lo cual, el simbolismo que la sociedad proporciona al producto es crucial para su aceptación.

2.3.5. Simbólica

Para tener una percepción multidimensional de la calidad en un producto es importante resaltar el papel del consumidor como evaluador principal y la intangibilidad (Duque, 2005) que muchas veces está incluida dentro de dicha calidad; una orientación hacia la calidad valorada por el consumidor requiere de la comprensión de su comportamiento y del mercado en el que se comercializa el producto (Shewfelt, 1999) para lograr entender cuáles serán las posibles razones que llevan a una persona a su elección de compra.

En la percepción de la calidad por parte del consumidor, un factor destacado es el simbolismo otorgado a un producto por la sociedad. Los símbolos son una representación de identidad, además, delimitan socialmente a aquellos que se representan en estos y al mismo tiempo, son parte fundamental de los comportamientos sociales (Muchnik, 2006). Estos simbolismos en gran medida son parte de la calidad subjetiva, ya que la percepción del consumidor al darle cierto valor a un producto (Duque, 2005) es fundamental para este aspecto.

En años recientes se ha incrementado el interés en productos naturales, de calidad, seguros para su consumo, y que sean representantes de cultura (Todaro *et al.*, 2017), esto derivado de la globalización y tendencias en determinados mercados, lo cual a su vez ha generado movimientos que tienen el objetivo de

preservar las culturas locales, incluida la gastronomía (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) como un fuerte representante de cultura y tradicionalismo de un lugar.

Uno de los aspectos de mayor influencia para la calidad de un producto desde la perspectiva del consumidor es el simbolismo. Al proporcionar valor o simbolismo a un producto, se consideran las emociones del consumidor como un beneficio importante (Choe y Kim, 2019), es decir, una persona puede sentirse feliz, emocionada o experimentar sensaciones placenteras al consumir determinado producto (Frías y Romero, 2024), de esta forma, muchas veces el consumo de ciertos alimentos puede volverse parte de la cultura y tradiciones de una sociedad.

La alimentación puede ser vista como un hecho totalmente social, ya que pone en interacción un conjunto de relaciones dentro de la sociedad (Muchnik, 2006), de esta forma es como un producto alimenticio se hace parte del patrimonio cultural, lo cual es comúnmente aprovechado para agregar valor a los productos (Britwum y Demont, 2022). En ocasiones incluso la producción de ciertos alimentos puede ser parte esencial de la cultura y prácticas socioeconómicas de un lugar (Tigchelaar *et al.*, 2022), por lo tanto, se crea una relación que beneficia tanto al productor, incrementando sus ingresos por el valor agregado al producto, como al consumidor, al dar importancia y validez cultural a un producto de su preferencia.

El patrimonio cultural de un lugar son los valores y tradiciones heredadas a través de generaciones, lo cual influye en diferentes costumbres adoptadas por la sociedad, por ejemplo, las preferencias del consumidor, los platillos que se realizan, métodos de producción de alimentos y el valor agregado que se les proporciona (Britwum y Demont, 2022). Una persona puede basar su elección alimentaria influenciada por diferentes razones desde la perspectiva social, dentro de las cuales se destaca la relación entre la experiencia cultural, el atractivo sensorial, las relaciones interpersonales (Choe y Kim, 2019), además de la preocupación por la salud o los beneficios que pueda obtener a partir de consumo de determinado alimento (Rosero *et al.*, 2022), siendo de mayor relevancia para determinado contexto social los aspectos simbólicos que rodean la calidad del alimento.

El patrimonio cultural puede clasificarse como tangible (pinturas, arqueología) e intangible, en el cual se concentran las tradiciones y rituales (Carvalho y Luz, 2010). La UNESCO reconoce por primera vez alimentos como patrimonio cultural en el año 2010, tomando como referentes la comida mediterránea, la gastronomía, tanto mexicana como francesa y el pan de jengibre croata (Britwum y Demont, 2022); así es como los alimentos se patrimonializan y dan identidad tanto a nivel local, regional y nacional (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) a diferentes sociedades reconociendo su diversidad cultural.

El valor dado a un alimento desde la perspectiva del consumidor tiene una estrecha relación a sus gustos y preferencias (Choe y Kim, 2019), así como la afinidad por los métodos en la elaboración de un producto, su aspecto e inclusive su diseño (forma, color, recetas, presentación), los cuales, además de ser apreciados por el consumidor, son formas de transmisión cultural (Stummerer y Hablesreiter, 2016) y suele estar relacionado a las costumbres y tradiciones de un lugar. Dentro de los diferentes grupos de consumidores y en general en las sociedades, surge la necesidad de resguardar tradiciones productivas y culinarias, así como proteger la autenticidad de los productos (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) que se caracterizan por la alta representación cultural; por ello, en diferentes lugares los gobiernos han creado políticas alimentarias enfocadas a la protección de pequeños productores locales y la promoción de sus productos (Todaro *et al.*, 2017) para destacar la importancia cultural que estos tienen.

A lo largo de la historia, los alimentos han sido un componente esencial de la sociedad, así como un aporte importante a la construcción de identidades en esta (Muchnik, 2006). Las construcciones culturales y simbólicas en torno a un alimento en una región forman parte de la razón por la cual existe una amplia variedad de ese producto (Britwum y Demont, 2022), ya que, a mayor demanda, mayor producción y abastecimiento del mercado. Las diferentes tendencias de consumo son un factor que determina identidad ideológica, transmisión de valores y comunicación social (Spence y Ngo, 2012), lo cual va a diferenciar grupos de

consumidores que enfocan el simbolismo alimentario hacia sus intereses y preferencias de consumo, valorando de esta manera la calidad de un alimento.

Los alimentos son un importante aspecto que influye en la representación y sentido de pertenencia a un lugar, una determinada sociedad y una forma distintiva de comer (Muchnik, 2006), el consumidor liga emociones, afecto e identidad con los alimentos (Diez, 1997), es por ello que se considera a la alimentación no únicamente desde un aspecto nutricional, de salud o relacionado a tener hambre, sino que también tiene un fuerte vínculo simbólico ligado al placer y costumbre (Spence y Ngo, 2012). El valor que se da a la calidad de un alimento con relación al simbolismo suele ser aprovechado como herramienta de marketing por los productores y comerciantes para la atracción al consumo turista (Choe y Kim, 2019), ya que la comida resulta ser un atractivo útil a través de la cual las personas pueden experimentar la cultura local.

El simbolismo alimentario mantiene una relación estrecha con los usos y aplicaciones que se dan a los alimentos, ambos aspectos están determinados por el consumidor y la sociedad en la que se desenvuelve, adquieren gran relevancia cuando se habla de platillos o comidas típicas, tradiciones culinarias e identidad gastronómica en general (Galesi-Pacheco *et al.*, 2019). Un producto alimentario adquiere valor agregado mediante el simbolismo y el uso que el consumidor le da, siendo necesaria esta evaluación para la elección y valoración del alimento con base en el cumplimiento de características para los fines que lo requiera.

2.3.6. Uso

Como se ha mencionado previamente, la calidad no se trata de una característica única en un producto, sino que es multifacética (Todaro *et al.*, 2017) y depende en gran medida de los atributos que lleven al consumidor a aceptar y consumir el alimento (Rosero *et al.*, 2022), integrando así un análisis de calidad que incluye las características de valor que el consumidor otorga (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) como parte importante de la calidad percibida.

Para evaluar la calidad de uso en un alimento, se requiere en gran medida de la percepción del consumidor (Sadilek, 2019), ya que para este rubro se toman en cuenta una amplia variedad de atributos en los productos que pueden ser o no de interés para los consumidores con base en la utilidad (Ardeshiri, Sampson y Swait, 2019) que tengan para los fines o intereses de cada consumidor, estas utilidades pueden ser culinarias, nutritivas, sanitarias, entre otras.

El uso de un alimento va enfocado a lo que el consumidor espera obtener de determinado producto para la aplicación que le dará a este, entre más atributos consiga del producto, mejor calidad tendrá (Stummerer y Hablesreiter, 2016) de acuerdo con su percepción. La utilidad se mide con base en las cualidades propias del producto que van a otorgar satisfacción al consumidor (Shewfelt, 1999), para el cual, desde su perspectiva, son estos aspectos intangibles los que le dan un alto valor a la calidad del producto.

El valor que el consumidor proporciona a un producto está estrechamente relacionado a sus experiencias y preferencias (Britwum y Demont, 2022), lo cual, de igual manera va a influir en el uso que le dará. Los usos en alimentos están ligados a cumplir las necesidades del consumidor (Rojas-Rivas *et al.*, 2024), desde aspectos nutricionales y aplicaciones dietéticas, hasta métodos de preparación y su empleo culinario (Tigchelaar *et al.*, 2022); por ejemplo, la presencia de ciertos nutrientes en un alimento puede hacer que las personas se interesen en utilizarlo como ingrediente en sus platillos (Rohimah *et al.*, 2021), de igual manera, la adición de sustancias que actúan como enriquecedores aportando beneficios en la salud del consumidor incrementa el consumo de alimentos funcionales (García-Burgos *et al.*, 2020) de interés para ciertos grupos de personas.

Los usos de productos alimenticios están relacionados, entre otras cosas, al valor cultural (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022) y a la demanda que tengan dentro de la sociedad, de igual manera, el consumidor va a buscar ciertas características dentro de la funcionalidad de un alimento que le serán de utilidad para aquello en lo que desee emplear el producto (Henchion, McCarthy y Resconi, 2017), dentro de lo cual destaca la elaboración de ciertos platillos o el uso de ingredientes específicos

dentro de estos, eligiendo el alimento con las características que satisfagan sus necesidades (Weerasingha *et al.*, 2022).

Para la evaluación de calidad en un alimento los consumidores toman en cuenta factores en relación con criterios sensoriales, de salud y en algunas ocasiones ambientales (Petrescu, Vermeir y Petrescu-Mag, 2020); sin embargo, también pueden enfocarse a características como la experiencia y confianza, precio, origen del producto, apariencia (Sadilek, 2019), etiquetas, fecha de producción, fecha de caducidad, certificaciones (Chalak *et al.*, 2019), todo va a depender de los intereses que el consumidor tenga, sus costumbres y sobre todo del uso para el cual tenga destinado determinado alimento.

Los aspectos de calidad multidimensional en su conjunto sirven para evaluar diversos alimentos, un ejemplo es lo reportado por Villanueva-Díaz *et al.* (2023), quienes analizaron la carne de conejo bajo este enfoque. Existen pocos trabajos de investigación que empleen este método de análisis en productos alimentarios, es por ello que realizar esta investigación es de relevancia, sobre todo en alimentos de gran consumo a nivel mundial y en México como lo son los lácteos, en específico los quesos.

2.4. Lácteos

Los lácteos son alimentos de amplio consumo con una gran variedad de productos y subproductos alrededor del mundo mediante el empleo de diversos sistemas y tecnologías, su valor nutricional y variedad de productos, además del impacto económico y social que representan, son los principales factores que influyen en lo anterior mencionado (FAO, 2021; Virto *et al.*, 2022). En años recientes, se ha notado una disminución en la cantidad de unidades de producción lechera, en conjunto con el aumento del tamaño de los hatos y el nivel de producción por unidad (Gargiulo *et al.*, 2018), esto debido a la creciente demanda de leche tanto para consumo directo o la elaboración de derivados.

A través del tiempo, a nivel internacional, los lácteos han sido y siguen siendo pilar de seguridad alimentaria (FAO, 2021), en México de igual manera representan

un gran sector de alimentación para la población. El aumento en la demanda ocasiona la necesidad de ampliar la producción, además de hacer una tecnificación mayor (IFCN, 2019), en el país la tecnificación se mantiene tanto como las producciones familiares poco tecnificadas y artesanales (González-Córdova *et al.*, 2016), como lo son aquellas que se dedican a la producción de quesos artesanales.

La calidad de los productos lácteos está estrechamente relacionada a la calidad de la leche, una mala calidad en las propiedades de esta va a influir en las características de sus subproductos (Virto *et al.*, 2022), además, la materia prima proporciona diferentes atributos dependiendo de factores como: la especie de animal del cual se obtenga, raza, tipo de alimentación, época del año, composición de la leche, entre otros (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012).

Una de las características de mayor interés para el consumo de productos lácteos es el aporte a la salud. Se ha demostrado que el consumo de estos alimentos tiene diversas funciones en el organismo (Kure y Skaar, 2019), tales como: modulación de la microbiota intestinal, exclusión de patógenos intestinales, efectos antibacterianos (derivados de la acción de los probióticos), previenen algunos tipos de cáncer, aportan buenas cantidades de minerales y vitaminas que ayudan a la densidad y crecimiento óseo (García-Burgos *et al.*, 2020), entre otros beneficios; de igual manera, al ser alimentos de alto contenido nutricional (Włodarska *et al.*, 2019), se incrementa la demanda por diversos sectores de consumidores.

La producción de lácteos contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y la salud humana (García, Osburn y Cullor, 2019; Bhat *et al.*, 2022); esta producción va en constante incremento debido, entre otras cosas, a la tendencia del consumidor por buscar alimentos saludables y funcionales (García-Burgos *et al.*, 2020), que les provean beneficios y además cubran sus necesidades. La búsqueda de productos saludables por parte del consumidor ha llamado la atención en la industria láctea para desarrollar productos de mejor calidad, que satisfagan las necesidades del mercado y la demanda (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), por lo tanto, se ha incentivado la producción de lácteos enriquecidos con pre

y probióticos (García-Burgos *et al.*, 2020), los cuales son de alto valor para consumidores, manteniendo las características organolépticas propias de cada alimento (Kure y Skaar, 2019) y su destacable valor nutricional, el cual también es de interés para el consumidor dada la obtención de diversos nutrientes como: proteínas (caseína), carbohidratos (lactosa), vitaminas (A, B1, B2, B6, B12, D, Niacina y ácido fólico), minerales (Ca, P, K, Mg, Zn) y lípidos (García-Burgos *et al.*, 2020); el conjunto de estas características los convierte en alimentos ampliamente demandados y recomendados en la dieta.

Al ser de gran valor nutritivo y alta demanda a nivel mundial (El-Sayed y El-Sayed, 2020), la producción de lácteos debe garantizar productos inocuos y saludables (García, Osburn y Cullor, 2019) mediante buenas prácticas de producción que aseguren la inocuidad alimentaria. Llevar malas prácticas de producción en cualquier proceso pueden repercutir en un déficit de la inocuidad del producto y, a su vez, provocar efectos en la salud del consumidor (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), provocando diversas deficiencias en la población, que van desde déficits nutricionales (Barros *et al.*, 2020) hasta afectar la seguridad alimentaria en una nación; es por ello que, para la industria láctea, la preservación de seguridad e inocuidad alimentaria es primordial y comienza desde las granjas o unidades de producción (U.P.) lechera (García, Osburn y Cullor, 2019), los productores primarios deben asegurar que sus productos están libres de contaminación y son seguros para el consumo humano (Rotz *et al.*, 2024), por lo cual, es necesario llevar buenas prácticas de producción dentro de las U.P., resaltando la higiene y manejo de la leche para evitar contaminación (González-Córdova *et al.*, 2016).

El constante incremento en la demanda, producción y comercialización de productos lácteos (Peterson y Mitloehner, 2021) conlleva la necesidad de una modernización y aumento en el uso de tecnología empleada en diferentes aspectos de la producción, sobre todo en las U.P lecheras de gran tamaño (Gargiulo *et al.*, 2018), ya que grandes cantidades de animales requieren mayor mano de obra, por lo que el uso de tecnología es más rentable que el empleo de personal, caso contrario a las unidades pequeñas (González-Córdova *et al.*, 2016), en las cuales

los recursos no alcanzan a cubrir la adquisición y mantenimiento de tecnologías de precisión (Gómez-Huesca *et al.*, 2020), por lo cual, es más común y rentable el uso de mano de obra humana. El empleo de estas tecnologías dentro de la industria se enfoca principalmente a los siguientes aspectos: aseguramiento de la inocuidad alimentaria, control de la viabilidad de microorganismos de aplicaciones en beneficios a la salud humana (probióticos y prebióticos), y llevar los manejos dentro de la U.P. con mayor precisión y menor inversión en mano de obra (Barros *et al.*, 2020).

Ante la creciente demanda de estos alimentos a nivel mundial, existe un interés en temas como la sostenibilidad en relación a las unidades de producción lechera, estudios entorno a este aspecto visto desde diferentes perspectivas están en constante crecimiento (Peterson y Mitloehner, 2021), ya que en las últimas décadas se han realizado investigaciones acerca del impacto ambiental que representan estas unidades de producción (Rotz *et al.*, 2021; Rotz *et al.*, 2024) con el propósito de buscar opciones que favorezcan ajustes en los sistemas alimentarios, que además, promuevan la sostenibilidad (Bhat *et al.*, 2022) en todos los aspectos de la cadena de suministro de alimentos (Tigchelaar *et al.*, 2022) desde la producción hasta el consumo sin afectar al productor ni a la producción.

El sector lácteo a nivel mundial es un gran representante de producción, comercialización y abastecimiento de alimentos (Ma *et al.*, 2024). La intensidad y grandes dimensiones de esta industria han ocasionado una huella ambiental relevante en emisiones y uso de recursos (Ritchie, Rosado y Roser, 2022), sobre todo en países de alta producción donde las U.P. son altamente tecnificadas y hacen uso de una gran cantidad de recursos (Madududu *et al.*, 2024); en México conviven producciones industrializadas o intensivas con producciones familiares y artesanales (Gómez-Huesca *et al.*, 2020), en estas últimas resalta la elaboración de productos como los quesos artesanales o tradicionales, los cuales tienen variedad en tipos y formas de elaboración alrededor del país (Hernandez-Velasquez *et al.*, 2022), siendo representantes de diversidad cultural y de importancia en la economía al ser un sector generador de empleo en zonas rurales y semirurales.

La industria láctea representa gran producción y consumo alrededor del mundo, enfocado a ello a continuación se presentan volúmenes de producción en diferentes niveles, tanto internacionalmente como dentro de México.

2.4.1. Volúmenes de producción leche

2.4.1.1. Internacional

En las últimas décadas la producción lechera a nivel mundial ha tenido un aumento, en el año 2019 se reporta que esta producción creció 1.3% con ascenso de aproximadamente 754 millones de toneladas (Mt) de los principales tipos de leche, los cuales representan el siguiente porcentaje de producción mundial: leche de vaca 81%, leche de búfala 15% y leche de oveja, cabra y camella 4% (OECD/FAO, 2019).

Los volúmenes de producción de leche a nivel internacional tienden a incrementar por año (Figura 1), a excepción del año 2022, donde según los registros de la FAOSTAT (2025) esta producción disminuyó alrededor de cuatro millones de toneladas en comparación al año 2021.

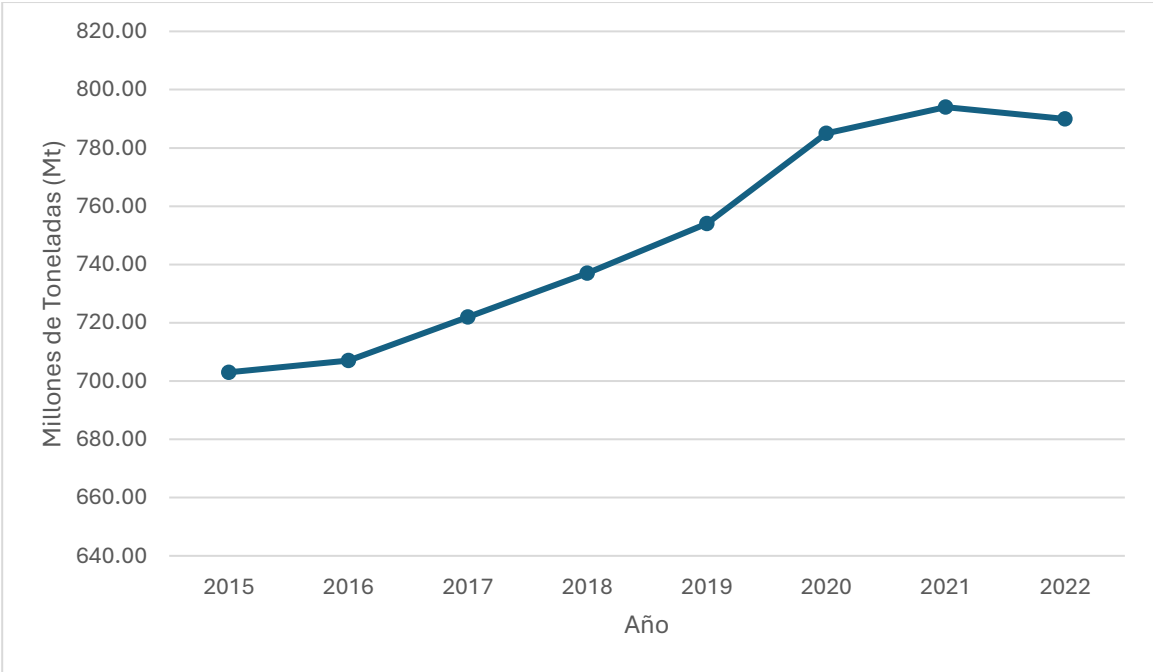


Figura 1. Volumen de producción de leche a nivel internacional 2015-2022.

Elaboración propia a partir de datos de la FAOSTAT (2025)

Para el año 2022 el total de producción de leche de bovino a nivel mundial asciende a más de 790 millones de toneladas, en la India el total de producción fue de 108,371,300 toneladas, representando el valor más alto internacionalmente, seguido de Estados Unidos de América con una producción de 102,721,557 toneladas y China con 36,076,655 toneladas de leche (FAOSTAT, 2025).

Por otro lado, en el año 2023 la producción mundial de leche aumentó un 0.7% con aproximadamente 897Mt producidas, India sigue siendo el principal país productor con un crecimiento de 2.2% y un total de 194Mt de leche producidos durante dicho año, y pese a que la proporción actual de Nueva Zelanda en la producción mundial de leche representa solo 2.5%, continúa siendo el principal país exportador (OCDE-FAO, 2023).

2.4.1.2. Nacional

Los volúmenes de producción de leche de vaca a nivel nacional tienden a incrementar año tras año (Figura 2) con pocas variables en cuanto a los principales estados productores.

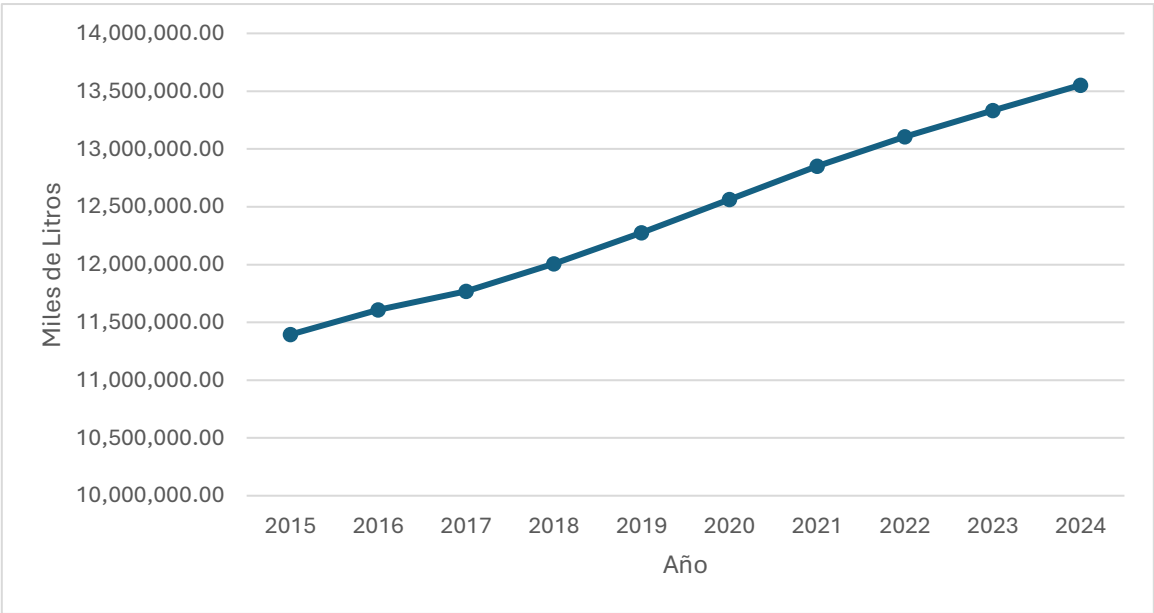


Figura 2. Volumen de producción de leche a nivel Nacional 2015-2024.

Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2025).

Según datos del SIAP (2025), la producción de leche de bovino a nivel nacional llegó a 13,332,738.61 miles de litros en el año 2023, siendo Jalisco el principal estado productor con 2,799,040.552 miles de litros, seguido de Coahuila con 1,537,747.849 miles de litros y Durango con 1,515,249.720 miles de litros, siendo estos tres estados los más representativos para la producción de leche de vaca en México.

En el año 2024 el total de producción de leche de vaca nacional fue de 13,553,069.380 miles de litros, de igual manera sigue siendo Jalisco el principal exponente con 2,845,110.294 miles de litros de producción, seguido de Coahuila con 1,571,043.894 miles de litros y Durango con 1,547,866.487 miles de litros (SIAP, 2025).

2.4.1.3. Estatal

En la Figura 3 se muestran los volúmenes de producción de leche de bovino en miles de litros por cada entidad federativa en México durante el año 2024 según los datos del SIAP (2025).

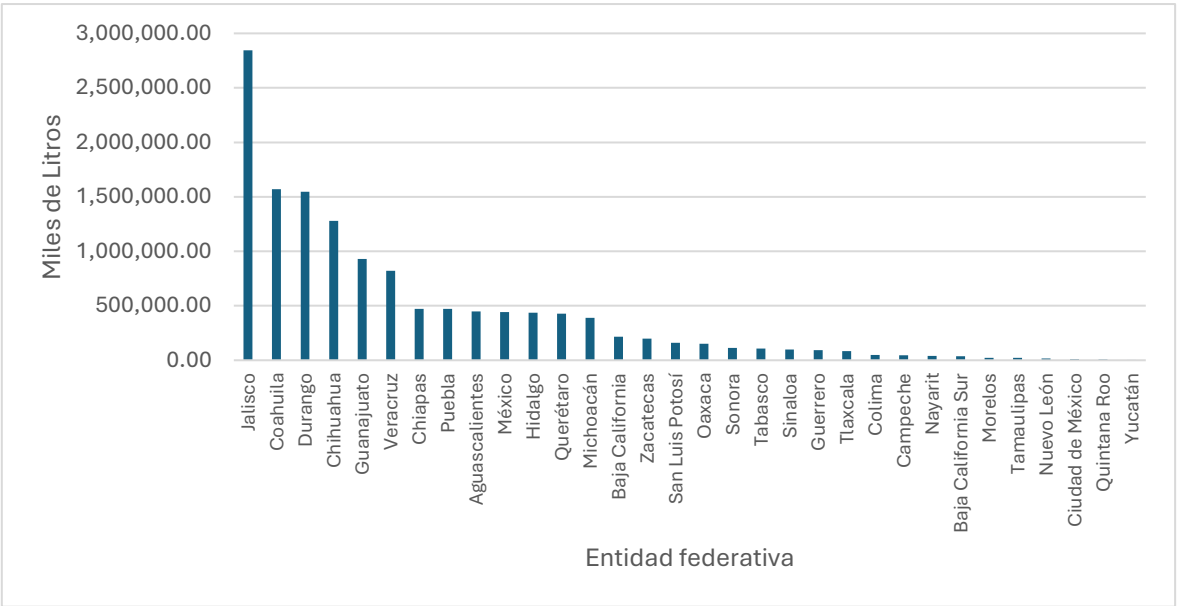


Figura 3. Volumen de producción de leche a nivel nacional por entidad federativa en el año 2024.

Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2025)

En el Estado de México al final del año 2023 se reportó una producción de 434,103.351 miles de litros, siendo el municipio de Texcoco el principal productor con un total de 36,156.347 miles de litros de leche de vaca, seguido de Zumpango y Aculco con 32,541.606 miles de litros y 29,301.081 miles de litros respectivamente (SIAP, 2025).

Para el 2024 se reportó un total de 440,904.189 miles de litros de leche producidos según los datos del SIAP (2025), con los siguientes municipios representativos según el volumen de su producción: Texcoco con 37,219.188 miles de litros, Zumpango con 33,001.786 miles de litros y Aculco con 29,635.959 miles de litros.

2.4.1.4. Regional

El presente estudio se centró en el municipio de Ayapango, el cual tuvo una producción de leche de vaca total de 3,121.744 miles de litros al final del año 2024 y 3,097.085 miles de litros en el año 2023 según el reporte del SIAP (2025).

2.4.2. Volúmenes de producción de lácteos industrializados

2.4.2.1. Internacional

Para la producción y consumo de lácteos a partir de leche de vaca, Europa y América del Norte son las regiones de mayor tendencia al alza, dado que la mayor parte de la producción de leche se da en estas zonas y el queso es el producto (dentro de la categoría de sólidos lácteos) que más se consume alrededor del mundo, sobre todo en las dos regiones; por otro lado, en Asia la mantequilla es el producto más consumido, mientras que en África, la mayor parte del consumo es representado por el queso y la leche entera en polvo (OCDE-FAO, 2023).

Según datos de la FAOSTAT (2025), para el final del año 2021 los volúmenes de producción de los lácteos más comercializados, fueron los siguientes: crema fresca con un total de 3,675,792.68 toneladas (t) siendo Alemania, Francia e Italia los principales productores, la leche entera en polvo tuvo un total de 4,117,623.48 t. de producción, Nueva Zelandia, Brasil y Argentina fueron los mayores

representantes, por su parte, el volumen de producción de leche entera condensada y leche entera evaporada fue de 1,661,205.19 t. y 3,117,023 t. respectivamente, siendo los mayores productores Malasia, Alemania e Irlanda para el primer producto, Perú, Alemania y Países bajos para el segundo; en cuanto a la producción de mantequilla y yogurt las cifras de producción total fueron de 5,897,103.58 t. y 4,159,773.12 t. respectivamente, los principales países productores de mantequilla fueron E.U.A, Alemania y Nueva Zelandia, mientras que para el yogurt Alemania, Federación de Rusia y Francia son los mayores productores.

2.4.2.2. Nacional

En México la producción de leche líquida de bovino es la base del sector lácteo, en 2024 la producción nacional se ubicó alrededor de 13.5 mil millones de litros (SIAP, 2025). La elaboración y comercialización de lácteos se clasifica en diversos sectores de mercado junto a las principales empresas productoras y comercializadoras (SE, 2012), los cuales están integrados de la siguiente manera: el volumen más alto de producción y ventas lo ocupa la leche líquida pasteurizada o ultrapasteurizada (UHT), después está la producción de quesos en diferentes tipos, principalmente quesos frescos, queso Oaxaca, panela, etc., la leche en polvo (especialmente leche descremada en polvo) está en tercer lugar de producción y destaca en importaciones para cubrir la demanda nacional, luego está el yogurt, mantequilla, crema y helados, todos con menores volúmenes de producción pero con presencia creciente en el mercado (SIAP, 2023; CANILEC, 2024; INEGI, 2025). Los principales representantes de la producción láctea a nivel nacional son los estados de Jalisco, Coahuila, Durango y Chihuahua, produciendo en conjunto alrededor del 40 al 50% (Gallegos-Daniel, Taddei-Bringas y González-Córdova, 2023) del total de productos lácteos en el país.

Las empresas que dominan el mercado lácteo en México incluyen principalmente a grupo LALA, siendo líder en muchas categorías de leche, con alta producción y comercialización de leche fresca y UHT, reportando liderazgo de marca y cobertura a nivel nacional, seguido de Alpura, de igual manera es una empresa con gran producción de leche y lácteos (crema, quesos, yogurt); Nestlé-México

ocupa el tercer lugar en el país, elaborando y distribuyendo principalmente productos como fórmulas infantiles, leche evaporada/condensada, entre otros lácteos industrializados, por su parte, las operaciones de la empresa Danone en México son fuerte representante de productos como yogurt, leches fermentadas y otros lácteos funcionales; Sigma Alimentos es el último corporativo de importancia a nivel nacional, participando en empresas regionales importantes, empresas estatales y cooperativas locales de estados productores (SIAP, 2023; GrupoLALA, 2023; Alpura, 2024; Nestlé-México, 2024; CANILEC, 2024).

En cuanto al volumen de producción de los principales productos lácteos a nivel nacional (excluyendo el queso), los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2024) muestran cifras de producción total en toneladas al final del año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Volúmenes de producción de los principales lácteos a nivel nacional en el año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024.

PRODUCTO	Volumen de producción 2023 (toneladas)	Volumen de producción 2024 Ene-Mar (toneladas)
Leche entera en polvo	123,685	26,604
Crema Natural	20,385	5,216
Mantequilla	40,474	10,119
Yogurt		
Natural solido	94,757	23,586
Con frutas y/o cereales	241,253	64,241
Bebible	433,498	105,688
TOTAL	954,052	235,454

Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2024), Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)

De igual manera, según los datos del censo económico por parte de la Secretaría de Economía (2019), el total de unidades económicas dedicadas a la elaboración de productos lácteos fue de 15,752 durante el año 2019.

2.4.2.3. Estatal

Según la Secretaría de Economía (2019), los principales estados dedicados al procesamiento de productos lácteos son: Jalisco (1,702 unidades económicas), Estado de México (1,589 unidades económicas) y Oaxaca (1,104 unidades económicas), entendiendo como “unidad económica” un comercio o punto de venta.

Dentro del Estado de México, el mayor representante en cuanto a unidades económicas de producción y comercialización de lácteos es Ecatepec con 141 unidades (1.34% a nivel nacional, 12.3% a nivel estatal), en segundo lugar, esta Nezahualcóyotl con 108 unidades económicas, después, con 69 unidades Naucalpan de Juárez, y con 68 unidades Toluca (SE, 2019).

2.4.3. Volúmenes de producción de quesos industrializados

2.4.3.1. Internacional

La producción industrial de quesos elaborados a partir de leche de bovino a nivel internacional tiende a aumentar año tras año (Figura 4), tal y como sucede con la producción de leche.

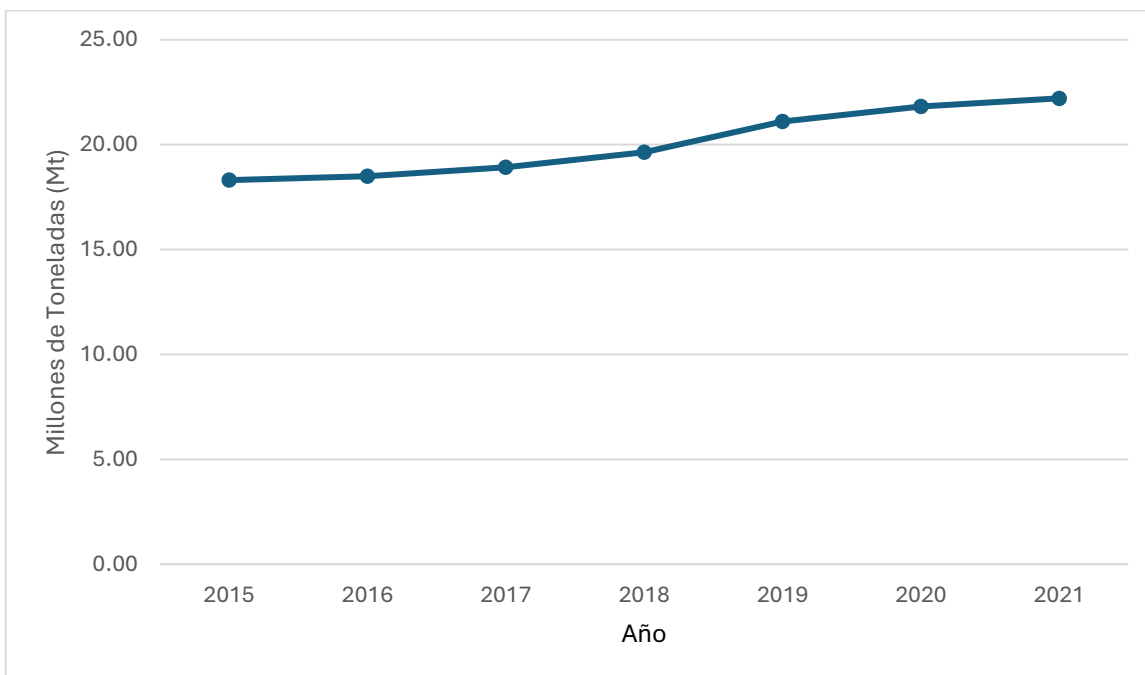


Figura 4. Volumen de producción industrial de quesos a nivel internacional 2015-2021.

Elaboración propia a partir de datos de la FAOSTAT (2025).

Según datos de la FAOSTAT (2025) el volumen de producción mundial de quesos en el año 2021 fue de 22,215,469 de toneladas, siendo este el producto de mayor elaboración, comercialización y consumo internacionalmente, y los principales países productores son E.U.A con una producción de 6,241,897 toneladas, seguido de Alemania y Francia con 2,308,464 y 1,687,190 toneladas respectivamente.

2.4.3.2. Nacional

Los principales quesos comercializados y mayormente consumidos en México son: queso amarillo, queso Chihuahua, crema y doble crema, fresco, tipo manchego, queso Oaxaca y panela (INEGI, 2024); el Cuadro 2 muestra los volúmenes de producción de estos quesos a nivel nacional en el año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024.

Cuadro 2. Volúmenes de producción de quesos industrializados en México, año 2023 y durante el periodo de enero a marzo de 2024.

Tipo de queso	Volumen de producción año 2023 (Toneladas)	Porcentaje de producción	Volumen de producción Ene-Mar 2024 (Toneladas)
Amarillo	63,001	11.83%	15,343
Chihuahua	75,568	14.19%	17,661
Queso crema	23,380	4.39%	5,964
Queso doble crema	108,697	20.42%	27,953
Queso fresco	125,602	23.60%	32,931
Tipo manchego	46,759	8.78%	11,903
Oaxaca	40,778	7.66%	10,755
Panela	48,385	9.09%	12,633
TOTAL	532,170	100%	135,143

Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2024), Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)

En cuanto a la producción de queso Oaxaca los volúmenes totales por año a nivel nacional tienden a presentar variaciones (Figura. 5). A partir del año 2020 la producción presenta un alza siendo el año 2022 el de mayor producción con un total de 41,300 toneladas, posteriormente en 2023 la producción disminuyó a 40,798 toneladas (INEGI, 2024).

De igual manera, durante el 2024 según datos del INEGI se ha estimado el volumen de producción en el periodo de enero a marzo con un total de 10,755t.

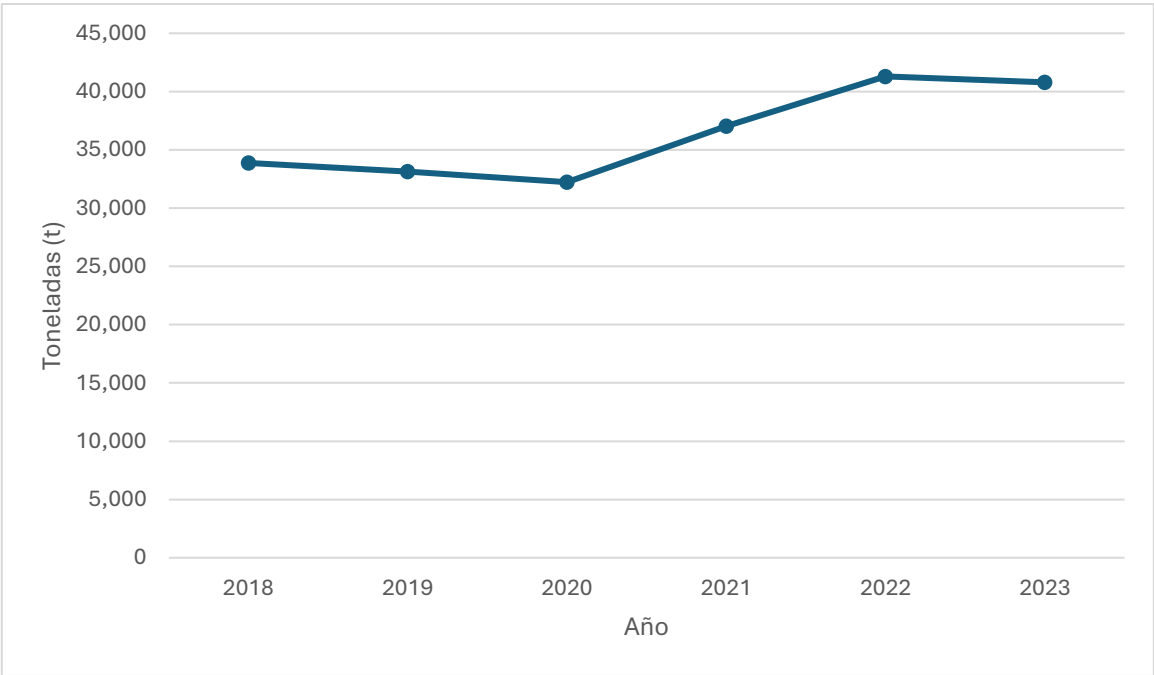


Figura. 5. Volumen de producción de queso Oaxaca a nivel nacional 2018-2023.

Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2024), Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM).

2.5. Quesos

El queso es un alimento de amplio consumo y producción a nivel mundial (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022), su popularidad se debe, entre otras cosas, a su valor nutricional, cultural y la gran variedad de clasificaciones o tipos existentes (Biolcati *et al.*, 2020). Las características nutricionales y sensoriales, entre otras, propias de cada queso, van a diferir dependiendo el tipo y clasificación (Vásquez *et al.*, 2018) que este tenga, no obstante, sus procesos de elaboración suelen ser semejantes:

de inicio se obtiene la cuajada que posteriormente se moldea y prensa (este paso influirá en la forma, sabor y dureza del queso), luego se realiza el salado (proporciona sabor, controla la fermentación, perfecciona su consistencia y mejora la conservación) y finalmente se madura el queso para desarrollar sus características gastronómicas (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012); este último paso es exclusivo para ciertos tipos de quesos, excluyendo aquellos que son frescos.

Alrededor del mundo se elaboran múltiples variedades de quesos con un aproximado de más de 2,000 tipos (Vásquez *et al.*, 2018), los cuales se diferencian entre frescos, maduros o semi-maduros (Falih *et al.*, 2024), esta clasificación va a depender de diversos factores, principalmente el origen y tratamiento de la leche, y las tecnologías que se apliquen en su elaboración (Virto *et al.*, 2022). En este sentido, hay países que tienen amplia variedad de producción, tal es el caso de Francia, siendo el país con mayor diversidad de estilos en este alimento con aproximadamente 400 tipos de quesos elaborados en diferentes regiones, seguido de España con un estimado de 83 variedades, de las cuales 12 cuentan con denominación de origen (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), convirtiéndolo en un país con una amplia cultura quesera, aunado al reconocimiento e importancia a nivel mundial dentro de la industria.

Por su parte, en México se ha estimado la producción de alrededor de 33 tipos de quesos, dentro de los cuales, 4 se consideran genéricos: queso Chihuahua, queso fresco, queso Oaxaca o quesillo, y el queso panela (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), estos son elaborados mediante procesos industriales y artesanales en diferentes regiones del país, además cuentan con un valor simbólico (Estrada-Hernández *et al.*, 2024) en muchas localidades derivado de culturas y tradiciones, lo cual se relaciona con el atractivo turístico en términos de gastronomía y consumo de alimentos típicos o simbólicos de una región (Choe y Kim, 2019), contribuyendo a su vez a la economía local y de los pequeños productores.

En México los quesos frescos tienen mayor producción y consumo, esto se debe a diversos factores, por ejemplo, el hecho de que su elaboración requiere menor tecnología y es más costeable (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), lo cual

de igual manera influye en el consumo, que es mayor debido a que el precio comercial de estos quesos es menor en comparación a los maduros (Falih *et al.*, 2024), ya que para la producción de estos últimos se requiere el empleo de mayor tecnología y más costosa (Cortesi *et al.*, 2022), por ende, los precios en el mercado son elevados. De igual manera, en el país la elaboración de estos quesos frescos tiende a ser en su mayoría de carácter tradicional o artesanal, dentro de lo cual, la principal característica es la utilización de leche cruda, además de la falta de procesos tecnificados (González-Montiel y Franco-Fernández, 2015); aun con estas características, estos quesos son los de mayor consumo.

La leche, al ser la materia prima para la elaboración de quesos, va a proporcionar diferentes características a un queso dependiendo de diversos factores, tales como la especie animal, raza, alimentación, época del año, entre otros (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012). La pasteurización de la leche para la elaboración del queso es de principal importancia dentro de la inocuidad alimentaria (Virto *et al.*, 2022); este tratamiento térmico degrada residuos antibióticos, reduce cargas bacterianas y la bioactividad (King, Ooi, y Gale, 2024); este proceso es obligación por normativa para todo producto lácteo y en quesos industrializados es inevitable realizar este paso previo a la producción (Cortesi *et al.*, 2022), por su parte, los quesos artesanales comúnmente no realizan este procedimiento, utilizan leche bronca como parte importante dentro de las características propias de los quesos, ya que les da atributos sensoriales, microbiológicos y tecnológicos de alto valor para estos productos (Nacef *et al.*, 2019).

La amplia variedad de características propias de un queso (sabor, textura, olor, forma, color, entre otras) van a depender de su composición microbiana y química, además de los procesos de elaboración y maduración en algunos casos (Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022); estas características permiten identificar y diferenciar un queso de otro y propician la existencia de una gran cantidad de variedades de las cuales los consumidores pueden elegir con base al cumplimiento de sus necesidades y expectativas (Biango-Daniels y Wolfe, 2021). La producción mundial de queso crece cada año (aproximadamente un 5% anual), siendo

dominada principalmente por sistemas industrializados (King, Ooi, y Gale, 2024), sin embargo, el interés por quesos tradicionales aumenta en diferentes grupos de consumidores (Nacef *et al.*, 2019), algunos destacables son los nichos gourmet y turismo gastronómico (Alexa *et al.*, 2024), sin dejar de lado grupos de consumidores locales.

2.5.1. Quesos industrializados

La producción industrializada de quesos domina el mercado a nivel internacional con grandes empresas productoras de lácteos, esta se caracteriza principalmente por la rigurosidad en cuanto al cumplimiento de normativas y estándares establecidos para asegurar la calidad del producto en diferentes aspectos (Zheng, Shi y Wang, 2021), sobre todo en el ámbito de la inocuidad alimentaria y más recientemente en parámetros relacionados a la sostenibilidad (Cortesi *et al.*, 2022). Dentro del cumplimiento de estándares de inocuidad se pretende evitar contaminación en alimentos a través de la aplicación de buenas prácticas productivas (especialmente higiénicas y sanitarias) a lo largo de todo el proceso de elaboración y manufactura del alimento (Garcia, Osburn y Cullor, 2019), para evitar riesgos de salud pública.

La diversidad y aumento en la cantidad de grandes empresas industrializadas dedicadas a la producción y comercialización de productos lácteos conlleva a la prevalencia de una fuerte competencia entre estas (Gallegos-Daniel, Taddei-Bringas y González-Córdova, 2023), por lo cual, constantemente deben desarrollar estrategias en cuanto a diferentes aspectos que mejoren la comercialización y aseguren la calidad de sus productos (Nacef *et al.*, 2019), estas estrategias van desde la disminución de costos, alianzas entre empresas, especialización y diversificación de sus productos para obtener mayor mercado, hasta modernizar los procesos de producción, distribución y difusión (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012; Li *et al.*, 2021) que se emplean dentro de toda la cadena productiva, la cual comienza desde la obtención de la materia prima.

Dentro de la producción de lácteos, específicamente de quesos, los procesos industrializados han sido ampliados y diversificados a través de los años (Bastam *et*

al., 2021). Actualmente la cantidad de empresas dedicadas a esta producción es muy variada, lo cual les obliga a realizar constantemente innovaciones en su tecnología y adecuar sus productos para diversos sectores de mercado y así satisfacer las exigencias de diferentes grupos de consumidores (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), al mismo tiempo que amplían su competitividad. El uso de diversas tecnologías dentro de la elaboración industrial de quesos, representa una herramienta ampliamente utilizada e indispensable en muchos procesos, por lo tanto, está en constante actualización con la finalidad de mejorar diferentes aspectos de calidad en el producto (Britwum y Demont, 2022), así como disminuir la mano de obra humana sustituyéndola con maquinaria de precisión, que es utilizada desde el manejo con los animales hasta la elaboración del producto final (Gargiulo *et al.*, 2018).

Enfocado a lo anterior, desde la década de 2010 se han desarrollado diferentes estudios de investigación en cuanto al empleo de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar los aspectos de mayor preocupación dentro de la elaboración de queso, tales como la conservación por mayor tiempo del alimento mediante el empleo de tecnologías en conservadores (Laguerre, Hoang y Flick, 2013) que al mismo tiempo permitan mantener sus atributos organolépticos; dentro de la industria, estas tecnologías incluyen: procesamientos no térmicos (plasma frío, alta presión, ultrasonido, luz pulsada) y aplicaciones en cuanto al empaque del producto (empaques atmosféricos modificados, películas bioactivas), ambas con la finalidad de extender la vida en anaquel (Kure y Skaar, 2019; Moula, Sant'Ana y Bindu, 2022). Sin embargo, aunque estas técnicas son cada vez más necesarias dentro de la producción industrializada, comúnmente llegan a alterar el acabado del producto (Britwum y Demont, 2022), causando una disminución en la aceptación del consumidor.

La búsqueda de sostenibilidad en la industria láctea es un tema de creciente interés, por lo cual, en las últimas dos décadas se han realizado estudios relacionados a la evaluación del impacto en el medio ambiente que estas representan (Rotz *et al.*, 2021; Cortesi *et al.*, 2022; King, Ooi, y Gale, 2024), así

como su huella ambiental y la implementación de estrategias para disminuir estas repercusiones (Peterson y Mitloehner, 2021); así han surgido enfoques como “una sola salud” para la generación de productos sostenibles, inocuos y de aporte a la seguridad alimentaria (García, Osburn y Cullor, 2019), todo ello a través de las buenas prácticas de producción, que van desde la obtención de materias primas hasta la transformación y comercialización de productos alimenticios.

La producción industrial de quesos asegura la calidad del producto basada en normativas, estándares propios del alimento y leyes para el cumplimiento con la inocuidad y seguridad alimentaria, de igual manera, las herramientas empleadas para la fabricación de los quesos son mayormente tecnologías avanzadas y especializadas; por su parte, la producción de quesos tradicionales suele tener algunas variaciones y diferencias en comparación a los procesos industrializados, las cuales proporcionan características o atributos que distinguen este tipo de elaboración y diferencian a estos quesos de aquellos industriales por diversos aspectos.

2.5.2. Quesos tradicionales artesanales

Es considerado como queso tradicional aquel que su elaboración se realiza con la menor mecanización y mínimo uso de tecnologías posible, comúnmente es fabricado a mano, en lotes pequeños y mediante el empleo de métodos tradicionales (Biango-Daniels y Wolfe, 2021), los cuales, son transmitidos de generación en generación y las queserías usualmente tienen su origen en herencias familiares a través de los años (Castañeda *et al.*, 2011), prevaleciendo en la localidad y siendo fuente de sustento económico para la familia.

La producción de quesos tradicionales es una actividad que se realiza alrededor del mundo. Las características de la producción y del producto como tal varían dependiendo del país y de la región en la que se elabore (de Souza *et al.*, 2021); es común que estos alimentos sean comercializados en mercados locales y aledaños (Romero, Ávila y Viesca, 2011), en el primer caso, la producción suele ser minorista, en el segundo, se produce a mayoreo con intermediarios para su distribución a queserías cercanas (Castañeda *et al.*, 2011).

Los métodos y técnicas aplicadas dentro de la elaboración de estos quesos confieren las características que el consumidor valora y busca (Biango-Daniels y Wolfe, 2021) en este tipo de productos; así mismo, factores como el clima, temperatura, humedad, altitud, pastos nativos, tipo de suelo y poblaciones microbianas nativas propios de la región, influyen directamente en la calidad e identidad del producto (de Souza *et al.*, 2021), además de conferir características únicas al alimento. Enfocado a lo anterior, los quesos artesanales o tradicionales se caracterizan por tener una composición microbiana, textura, sabor y aroma variables (Nacef *et al.*, 2019), además de atributos sensoriales en general más complejos a comparación de aquellos industrializados (Johnson, Curtin y Waite-Cusic, 2021), lo cual de igual manera suele estar sujeto a factores variables de cada producción, productor y localidad.

Pese a que los procesos de elaboración son variados dependiendo de cada región, comúnmente se emplean tecnologías mínimas e instalaciones apenas condicionadas dentro de queserías pequeñas (Romero, Ávila y Viesca, 2011; de Souza *et al.*, 2021) con equipamiento básico, donde, con el paso del tiempo la innovación en los procedimientos es limitada, haciendo mayor uso de la mano de obra humana que de instrumentos tecnológicos (Castañeda *et al.*, 2011) de precisión. La mayoría de estos quesos son elaborados por pequeños productores locales (Todaro *et al.*, 2017), los cuales tienen impacto en el apoyo para la preservación de productos representantes de cultura gastronómica regional y nacional, además es un sector económico de importancia al generar empleos en las localidades y en medios rurales (King, Ooi, y Gale, 2024). Al tener impacto económico de importancia en los lugares donde se elaboran y comercializan, además del creciente consumo de alimentos tradicionales (Todaro *et al.*, 2017), los estudios relacionados a la evaluación de características propias del producto son cada vez más necesarios, ya que tienen potencial de ayudar a los productores en la mejora de calidad y seguridad de sus productos (Biango-Daniels y Wolfe, 2021).

Dentro de los procesos tradicionales para la elaboración de quesos es común el uso de leche bronca (Nelli *et al.*, 2023), ya sea de vaca, oveja o cabra

(dependiendo el tipo de queso), esto resulta ser comúnmente debatido por ser un potencial representante de riesgo a la salud pública (Estrada-Hernández *et al.*, 2024), sin embargo, para la elaboración de quesos tradicionales, es indispensable, ya que contribuye en muchos aspectos dentro de las características propias del producto (Nacef *et al.*, 2019; Falih *et al.*, 2024; Alexa *et al.*, 2024), tales como la microbiota, sabor, olor, textura, maduración y tradicionalidad en general.

Pese a ser ampliamente demandados y comercializados, los quesos tradicionales tienden a presentar deficiencias en cuanto a su calidad de inocuidad alimentaria (Falih *et al.*, 2024), lo cual se ve reflejado en diferentes puntos a lo largo de su producción. Contrario a los quesos industrializados, los cuales destacan en cuanto a la preservación de la inocuidad (Zheng, Shi y Wang, 2021), los quesos artesanales requieren desarrollar estrategias de higiene controlada en toda su elaboración (Estrada-Hernández *et al.*, 2024), para lograr mantener su autenticidad y reducir riesgos de contaminación que afecten la inocuidad del producto; enfocado a ello, surge la necesidad de realizar estudios que sean de apoyo para los pequeños productores (King, Ooi, y Gale, 2024; Ibarra-Sánchez *et al.*, 2025), los cuales necesitan aportes en cuanto a capacitaciones que les permitan el desarrollo e innovación de prácticas que contribuyan al aumento de la sanidad dentro de los procesos de producción (Johnson, Curtin y Waite-Cusic, 2021) que aplican para la elaboración de quesos artesanales y con ello, mejorar este aspecto de calidad en sus productos.

Los productores de quesos tradicionales tienden a elaborar otros derivados lácteos (Romero, Ávila y Viesca, 2011) que también son fabricados mediante procesos artesanales; en general a estos productos se les confiere mayor carga simbólica a través de la cultura y tradiciones de una región o localidad, lo cual muchas veces tiene como propósito obtener certificaciones en los productos y con ello mejorar su calidad para que los pequeños productores tengan mayor competitividad (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) ante empresas industrializadas que pueden contar algunas ventajas en cuanto a tecnificación en el procesamiento de estos productos. El simbolismo alrededor de estos quesos es una parte

importante dentro de su elaboración y consumo (González-Córdova *et al.*, 2016), ya que son productos que confieren identidad alimentaria (Nacef *et al.*, 2019), fabricados mediante técnicas pasadas de generación en generación (Frías y Romero, 2024) a través de los años, por lo que llegan a ser alimentos distintivos de un determinado lugar, representando la cultura y tradiciones de una sociedad (Carrillo-Contreras, May-Arias y Mazón-Pérez, 2019).

Muchos productos tradicionales suelen tener gran interés social y económico para la región en la que se producen, incluso algunos quesos artesanales llegan a contar con Denominación de Origen Protegido (DOP o DO), lo cual indica que este producto solo puede ser realizado en determinada localidad y mediante ciertos procesos (Biolcati *et al.*, 2020) para conservar su originalidad. Los sellos de calidad son de valor en estos productos, son relacionados con productos agropecuarios rurales, de producción artesanal y agrupan siguientes atributos de calidad: la DO, la especialidad tradicional garantizada y la producción orgánica (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012); estos tres factores tienden a ser aceptados y de alto valor para el consumidor (Ibarra-Sánchez *et al.*, 2025), además, son parte importante en la comercialización.

2.5.2.1. Queso Oaxaca

El queso Oaxaca es ampliamente elaborado en México (país del cual tiene su origen) mediante procedimientos industriales y tradicionales, siendo el tradicional o artesanal el tipo de fabricación más común en todo el país (Carrillo-López *et al.*, 2023), se caracteriza por ser un queso fresco a partir de leche de vaca (la cual puede ser pasteurizada o no), de masa blanda y pasta hilada (de Oca-Flores *et al.*, 2009), estos aspectos lo hacen un alimento de gran demanda, aunado a que tanto la producción como el consumo de estos quesos es mayoritaria en comparación de otros (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), debido principalmente al mínimo empleo tecnológico que se requiere para realizarlo, al costo accesible de comercialización y su amplia demanda.

En México la producción de queso Oaxaca industrializado tuvo un total de 40,798 toneladas en el año 2023, representando un 7.66% del total de producción

de quesos mayormente comercializados en el país, sin embargo, el queso fresco (dentro de los que de igual manera se incluye al queso Oaxaca) demostró ser el de mayor producción con un total de 125,602 toneladas lo cual equivale al 23.60% de la producción (INEGI, 2024).

Al ser un queso fresco su contenido de humedad llega a ser hasta del 50%, características como su estructura hilada, acidez, sabor suave, cremosidad y alta capacidad de fundido lo convierten en un alimento de alto valor, amplia comercialización y muy utilizado en la gastronomía mexicana (Caro *et al.*, 2020; Huerta-Jimenez *et al.*, 2022). De igual manera, este queso es elaborado tanto por métodos tradicionales como industriales, el primero es comúnmente realizado en pequeñas fábricas y con el empleo de leche cruda fermentada naturalmente (en su mayoría), mientras que en el segundo tipo de procesamiento la leche utilizada es previamente pasteurizada y acidificada mediante el uso de iniciadores o ácidos orgánicos (Caro *et al.*, 2020), lo cual genera variaciones en diferentes características propias del producto.

Para la elaboración del queso Oaxaca con métodos tradicionales se utiliza leche cruda de vaca, posterior a la obtención de la cuajada acidificada se amasa en agua caliente (de 70°C a 80°C) para que se ablande y pueda formar la hebra (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022), posteriormente, una vez obtenida la hebra se coloca en agua fría, se realiza el salado, corte y enrollado en bola (Caro *et al.*, 2020). Dentro de este tipo de producción, se emplean procedimientos mayormente manuales (Ramírez-Nolla y Vélez-Ruiz, 2022), tradicionales y con la menor mecanización posible para ser considerados tradicionales (Biango-Daniels y Wolfe, 2021).

La fabricación artesanal del queso Oaxaca tiene un impacto socioeconómico en las regiones donde se elabora debido a la generación de empleos localmente y los vínculos creados a partir de estas producciones (Salas-Vargas *et al.*, 2021) entre diferentes sectores agropecuarios, tanto de la misma localidad, como aledaños a estas, sin embargo, a pesar de ser este el estilo de mayor comercialización y consumo en México (Carvajal-Moreno *et al.*, 2019), las investigaciones y estudios

sobre estos quesos son escasos, por lo cual se tiene un déficit en la estandarización y regulación durante los procesos de su elaboración (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022).

Un aspecto de crítica dentro de la elaboración tradicional del queso Oaxaca es la utilización de leche cruda (sin pasteurizar), ya que esto podría representar un riesgo a la salud (Estrada-Hernández *et al.*, 2024), sin embargo, se ha demostrado que al dar tratamiento térmico a la leche se demeritan algunas cualidades de este producto (Caro *et al.*, 2020), esto debido a que las altas temperaturas de la pasteurización eliminan los microorganismos que aportan características propias del queso, por ejemplo las bacterias ácido lácticas (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022); enfocado a ello, en la década de 2020 han incrementado los estudios dirigidos hacia la implementación de tratamientos no térmicos en la leche utilizada para el procesamiento de quesos frescos (Biolcati *et al.*, 2020; Cuevas-González *et al.*, 2024) con el objetivo de no perjudicar poblaciones microbianas de valor para los atributos organolépticos de los quesos.

Las características propias del queso Oaxaca o quesillo son valoradas para su consumo, atributos como el sabor, textura, hebra, fundido y pasta hilada son ampliamente apreciadas y evaluadas por los consumidores (Freire *et al.*, 2024); la mayoría de estas características son obtenidas por acción de la microbiota presente en la leche bronca (Fernández-Sánchez, Espinoza-Ortega y de Oca-Flores, 2025) y por las técnicas utilizadas durante todo el proceso, es por ello que en la actualidad se estudian las propiedades y aportes de estos microorganismos en el queso, al mismo tiempo que se investigan métodos de tratamiento para la leche que mejoren su inocuidad sin desvirtuar todas las demás características del queso. Dentro de estos métodos, sobresalen técnicas no térmicas como el ultrasonido de alta intensidad (HIU), el cual ha demostrado mantener la mayoría de los microorganismos de valor para las características del queso Oaxaca (Huerta-Jiménez *et al.*, 2022; Carrillo-López *et al.*, 2023) y eliminar otros con potencial patógeno, no obstante, esta tecnología no resulta del todo viable para todas las producciones tradicionales, ya que estas poblaciones microbianas suelen tener alta variabilidad entre productores y localidades (Ramírez-Nolla y Vélez-Ruiz, 2022),

además, los consumidores asocian el “sabor auténtico” de estos quesos cuando son elaborados con leche cruda y fermentación natural (Fernández-Sánchez, Espinoza-Ortega y de Oca-Flores, 2025), aunque estos presentan mayores riesgos microbiológicos.

El proceso de elaboración del queso Oaxaca industrializado sigue los mismos procedimientos básicos que el tradicional, sin embargo, dentro de esta se hace uso de diversas tecnologías de precisión (Freire *et al.*, 2024) que comienzan desde la pasteurización de la leche y acidificación a 30-40°C previo a la aplicación del cuajo, esto con la finalidad de obtener una cuajada estirada, posterior a su fermentación (a un pH de 5.2-5.3) se estira, realizan el amasado y se sumerge en agua caliente (a 80°C) hasta formar filamentos con un ancho de 3 a 6cm, después se aplica sal, enrollan las tiras y las enfrían (Carvajal-Moreno *et al.*, 2019), por último se realiza el envasado en empaques de plástico.

Pese a que el queso Oaxaca industrializado cuenta con parámetros de calidad sujetos a normativas o estándares, además de asegurar inocuidad alimentaria, suelen tener cierto rechazo por no contener los atributos organolépticos-sensoriales que el consumidor valora (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012), motivo por el cual se incrementa la tendencia al consumo de quesos tradicionales (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022) y al mismo tiempo, surge la necesidad de implementar en la industria tecnologías como el ultrasonido de alta intensidad para tratar la leche sin procesos de térmicos (Carrillo-López *et al.*, 2023) que afecten las características de interés para la fabricación del queso.

Uno de los puntos clave para las características que convierten al queso Oaxaca en un producto de gran interés y demanda es la utilización de leche líquida pura en su elaboración (tanto industrial como tradicional), sin embargo, en la actualidad se emplean ingredientes que demeritan los atributos (desde nutrimentales hasta su microbiota) de la leche (Ramírez-Rivera *et al.*, 2023) o se utiliza leche en polvo, al igual que aditivos y estabilizantes en los quesos para reducir los costos de fabricación y mantener sus características sensoriales (Carvajal-Moreno *et al.*, 2019), así como la adulteración de la leche (más común en

producciones artesanales) con agua y suero aunado a la adición de acidificantes para disminuir el pH de esta y acelerar el proceso (de Oca-Flores *et al.*, 2009).

Las prácticas de adulteración y los cambios en la materia prima para la producción de queso Oaxaca demeritan sus atributos y, por consecuencia disminuye su calidad, motivo por el cual se podría generar rechazo en el consumidor al no obtener las características de interés en el producto.

2.6. Calidad de los quesos tradicionales artesanales

El aseguramiento de la calidad en productos artesanales es importante para conservar y aumentar su valor, ya que el consumidor tiende a rechazar aquello que no cumple con las características que considera aceptables (Biango-Daniels y Wolfe, 2021), además, cuando se trata de un mercado dirigido al turismo (lo cual es común en los quesos tradicionales) se deben tener en cuenta aspectos de interés, como: relación valor-precio, variedad y presentación del producto (Choe y Kim, 2019), además de la representación cultural, este último relacionado a la identidad que constituye un alimento (Muchnik, 2006) tanto en individuos como en la sociedad.

En años recientes se ha incrementado la demanda e interés en estos productos, tanto por consumidores locales como turistas (Martínez *et al.*, 2024), los cuales dan valor a estos quesos por considerarlos 100% naturales y libres de métodos utilizados en procesamientos industrializados (como el uso de compuestos químicos para la conservación de quesos), por lo cual, los productores han aumentado la variedad y cantidad de su producción, y con ello incrementa la necesidad de mejorar la calidad del producto (Castañeda *et al.*, 2011; Cesín, Cervantes y Villegas, 2012; Biango-Daniels y Wolfe, 2021).

Con la producción y consumo de alimentos tradicionales, como lo son los quesos elaborados artesanalmente, se busca resguardar tradiciones productivas y culinarias, así como proteger la autenticidad de un producto (Cesín, Cervantes y Villegas, 2012) que es representativo de una sociedad; de igual manera, la creciente producción de estos quesos conlleva la necesidad de mejorar diferentes

características dentro de su calidad (Biango-Daniels y Wolfe, 2021), principalmente aquellas relacionadas a la inocuidad alimentaria, ya que en promedio, suelen tener déficits en este ámbito (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022) debido a diversos factores entre los cuales están el poco conocimiento y bajo control sanitario que se tiene dentro de su elaboración (de Souza *et al.*, 2021), lo cual puede tener repercusiones en la salud pública.

3. Planteamiento del problema

Existen antecedentes de estudios entorno a la evaluación de calidad del queso Oaxaca, sin embargo, estas investigaciones se centran únicamente en características individuales, tales como análisis de calidad microbiológica, contenido nutrimental, descripciones del tipo de elaboración tradicional, entre otros; impidiendo tener una visión amplia y completa de todos los aspectos que influyen e integran su calidad, lo cual resulta importante al realizar una evaluación de este tipo, ya que se abarcan diferentes atributos propios de un alimento, tales como características organolépticas, propiedades nutrimentales, usos y tecnología propia del producto; de no ser analizados en conjunto, se obtiene una visión limitada. Para obtener una percepción amplia se deben describir e integrar cada uno de estos atributos dentro del mismo producto.

Al realizar una valoración integrando todos los aspectos que se derivan de la calidad del queso Oaxaca tradicional, se obtiene una evaluación completa del producto desde diferentes vertientes y perspectivas, que al relacionarse, otorga una visión amplia de la calidad en este alimento, sin limitarse únicamente a la perspectiva cuantitativa o cualitativa, desarrollando una visión multidimensional de la calidad.

3.1. Justificación

Un análisis de calidad de manera univariada solo muestra un pequeño fragmento de las características de un producto o bien alimentario, sin abarcar todo lo que realmente integra la calidad en sí, limitando el estudio y la percepción completa de este tipo de evaluación en un alimento.

Por otro lado, la calidad vista desde una perspectiva multidimensional permite analizar diferentes aspectos que conforman el producto para obtener una evaluación más amplia y desde diferentes vertientes, que al relacionarse, permiten comprender de manera íntegra todo lo que conforma la calidad en el alimento.

Es por ello que la presente investigación toma como referente la calidad multivariada para analizar de manera completa los atributos de un bien agroalimentario como es

el queso Oaxaca producido de manera tradicional en Poxtla, Ayapango, México, y así, poder conocer con mayor profundidad los aspectos de calidad del producto.

3.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características del queso Oaxaca tradicional que favorecen su calidad desde una perspectiva multidimensional del consumidor?

4. HIPÓTESIS

El consumidor de queso Oaxaca producido en Poxtla, Ayapango, México, percibe una calidad organoléptica, de uso, simbólica y tecnológica favorable, aunque aspectos nutrimentales y de sanidad entorno al producto pueden ser de poco interés y afectar la perspectiva multidimensional en la calidad.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Evaluar la perspectiva de calidad multidimensional (sanitaria, nutricional, tecnológica, organoléptica, simbólica y de uso) del queso Oaxaca producido en Poxtla, Ayapango, México.

5.2. Objetivos específicos

Analizar desde la perspectiva del consumidor la calidad nutricional, sanitaria, organoléptica y tecnológica del queso Oaxaca tradicional

Determinar los atributos simbólicos y de uso que influyen en el consumo del queso Oaxaca tradicional

6. Materiales y Métodos

6.1. Zona de estudio

El estudio se realizó en la localidad de Poxtla, municipio de Ayapango de Gabriel Ramos Millán, Estado de México. Cuenta con 985 habitantes (INEGI, 2020), una altitud de 2,455 metros sobre el nivel del mar, Latitud 19.13766° o 19° 8' 16" norte, Longitud -98.79761° o 98° 47' 51" oeste y está ubicado en la zona oriente del Estado de México, limita al norte con los municipios de Tlalmanalco y Amecameca, al sur con Amecameca y Juchitepec, al este con Amecameca y al oeste con Tenango del Aire y Juchitepec (Romero, Ávila y Viesca, 2011). En la zona los suelos son regosoles, es decir, que son aptos para la siembra (destacan el maíz, trigo, haba, alfalfa y avena forrajera), y también son fluvisoles, lo que significa que son aptos para la siembra de árboles (pinos, cedros, sauces, ahuehuetes y eucalipto). El clima de la localidad es templado subhúmedo con lluvias en verano, y una precipitación pluvial entre 800 y 900mm anuales (Romero, Ávila y Viesca, 2011)

6.2. Marco muestral

La localidad de Poxtla cuenta con 19 queserías registradas, además de otros pequeños negocios familiares de producción quesera. Los productores elaboran y comercializan diversos productos lácteos, entre los que destacan los quesos tradicionales; los principales quesos elaborados son el queso fresco o ranchero, queso Oaxaca (el más importante de la localidad, elaborado y comercializado por todas las queserías, y distribuido en zonas aledañas), panela, y otros quesos de menor elaboración como el tipo manchego, tipo provolone, asadero, tipo Cotija, queso crema, doble crema, etc. Además, se da la elaboración de otros productos lácteos como crema, mantequilla, yogurt, flanes y nata (Romero, Ávila y Viesca, 2011).

En esta investigación fueron consideradas las queserías que elaboran queso Oaxaca de manera tradicional, aquellas que por el momento no lo elaboran no se tomaron en cuenta dentro de las unidades muestrales.

6.3. Tamaño de muestra

Para la recopilación de datos referentes a las queserías, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, se obtuvieron datos de unidades de producción de queso que colaboraron voluntariamente con el estudio. Fueron 5 las queserías participantes, las cuales elaboran, entre otros productos, queso Oaxaca de manera cotidiana y de forma tradicional.

El tamaño de muestra requerido para esta investigación se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 P(1 - P)}{P(1 - p)(N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 P(1 - P)}$$

Donde:

$n =$ tamaño de muestra

$N =$ Población

$z_{\alpha/2} =$ valor de la distribución normal 0.05 = 1.96

$P =$ probabilidad de éxito (0.5)

$(1 - P) =$ probabilidad de fracaso (0.5)

A partir de la ecuación se obtuvo un resultado de 3.34, que es equivalente al tamaño de muestra mínimo requerido para ser representativo de la población. Para fines de la investigación se tomó como mínimo cuatro unidades muestrales o queserías.

Fueron cinco las unidades de producción (queserías) se aplicó un instrumento de recolección de datos a manera de entrevista directa con el propietario principal o con un encargado apto para dar respuestas, esto con la finalidad de obtener información de las queserías, sus métodos de elaboración y la calidad en general que se da al producto dentro del proceso.

De igual manera, se realizó un muestreo para poblaciones no finitas para la aplicación de encuestas al menos a 100 y máximo 300 consumidores (Garvey *et al.*, 2020; Villanueva-Díaz, *et al.*, 2023) de queso de la zona, este se realizó por conveniencia a aquellos consumidores que gusten colaborar con la investigación (Garvey *et al.*, 2020) para analizar los aspectos que valoran dentro de la calidad del queso Oaxaca tradicional.

Se diseñó el instrumento de recolección de datos para los consumidores a manera de encuesta, la cual contiene diferentes secciones que permitieron evaluar las percepciones que tienen en cuanto a las variables que se incluyen dentro de la calidad del queso:

6.4. Calidad sanitaria

Para evaluar la calidad sanitaria que el consumidor percibe en el queso Oaxaca se incluyeron variables en el instrumento relacionadas a señalar el interés que la persona tiene sobre aspectos de inocuidad alimentaria dentro del proceso de elaboración del queso, qué tanto conocen estos y la percepción que tienen sobre la buena o mala calidad sanitaria de este producto (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Bertuzzi *et al.*, 2018; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023).

6.5. Calidad nutrimental

Dentro del instrumento se incluyeron variables para evaluar el interés del consumidor sobre los nutrientes que obtiene del queso Oaxaca o qué tan nutritivo lo considera, el nivel de conocimiento y aplicaciones que tienen sobre este aspecto y la percepción que tienen sobre la calidad nutrimental que proporciona el alimento (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Bertuzzi *et al.*, 2018; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023).

6.6. Calidad tecnológica

En las queserías participantes se evaluó parcialmente la calidad tecnológica mediante observación (instalaciones, procesos de elaboración, maquinaria y herramientas utilizadas) y el empleo de un cuestionario de elaboración propia a manera de entrevista con el propietario del establecimiento.

De igual manera, en la encuesta se incluyen variables para conocer el interés que muestran los consumidores en cuanto a los métodos de fabricación del queso, así como la importancia que le dan al tipo de elaboración y la influencia de esto dentro de su calidad (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Bertuzzi *et al.*, 2018; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023).

6.7. Calidad organoléptica

Se determinó mediante preguntas relacionadas a evaluar con escala de Likert qué tan importante considera el consumidor aspectos como el sabor, olor y color del queso para tomar una decisión de compra y valorar su calidad; dentro de la encuesta esto permite evaluar la percepción de las características organolépticas del queso Oaxaca, así como el valor que le da el consumidor a este aspecto de la calidad dentro del producto (Todaro *et al.*, 2017; Bertuzzi *et al.*, 2018).

6.8. Calidad de uso y calidad simbólica

Para evaluar la calidad simbólica y de uso, se aplicaron variables dentro de la encuesta para obtener la percepción del consumidor sobre el simbolismo cultural al que está relacionado producto en la región, así como el nivel de importancia que tiene en la gastronomía local y cómo relaciona esto con la buena o mala calidad del queso Oaxaca (Garvey *et al.*, 2020; Villanueva-Díaz *et al.*, 2023). Dentro de estas variables se emplean cuestionamientos relacionados a los platillos para los cuales emplean el queso, qué tan importante lo consideran para la gastronomía local y nacional, en relación a esto último cuánto impacto creen que tiene el queso Oaxaca en la cultura y tradiciones locales.

6.9. Análisis de datos

Con los datos obtenidos en las queserías y con los consumidores se integró una base de datos, posteriormente se seleccionaron las variables de relevancia en cuanto a la calidad multidimensional y se sometieron a una estandarización, después se realizaron análisis de Factores por componentes principales (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Villanueva-Díaz, *et al.*, 2023) con y sin rotación varimax

(dependiendo el mejor entendimiento del fenómeno) para agrupar las variables y así comprender de manera integrada la calidad del queso Oaxaca.

De igual manera, con los datos obtenidos de los consumidores se generó una base de datos y se sometió a un análisis de clúster para observar cómo se agrupan en función a las respuestas generadas y así poder hacer una tipificación de consumidores, esto con la intención de obtener las diversas calidades que ellos perciben.

Ambos análisis se integraron y permitieron establecer la calidad multidimensional del queso Oaxaca tradicional.

7. RESULTADOS

Derivado de la investigación se obtuvo un artículo científico intitulado: Análisis de la calidad multidimensional del queso Oaxaca: hedonismo y tradición en perspectiva del consumidor, el cual se envió a Estudios sociales: revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, la cual se encuentra en el índice de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de México.

Referencia:

Sánchez-Arroyo, R. I., Espinosa-Ayala, E., Hernández-García, P. A. y Márquez-Molina, O. (2026). Análisis de la calidad multidimensional del queso Oaxaca: hedonismo y tradición en perspectiva del consumidor. *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 36(67), 4. DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v36i67.1680>

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 36, Número 67. Enero – Junio de 2026
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

**Análisis de la calidad multidimensional del queso Oaxaca:
hedonismo y tradición en perspectiva del consumidor**

**Analysis of the multidimensional quality of Oaxaca cheese:
Hedonism and tradition from the consumer's perspective**

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v36i67.1680e261680>

Raquel Irene Sánchez-Arroyo*
<https://orcid.org/0009-0003-5457-9302>
rachel.saar.rs@gmail.com

Enrique Espinosa-Ayala*
<https://orcid.org/0000-0002-7916-2146>
eespinosaa@uaemex.mx

Pedro Abel García-Hernández*
<https://orcid.org/0000-0002-3820-4370>
pahernandez@uaemex.mx

Ofelia Márquez-Molina*
<https://orcid.org/0000-0002-9127-7405>
omarquezm@uaemex.mx

Fecha de recepción: 02 de mayo de 2025.

Fecha de aceptación: 22 de octubre de 2025.

*Universidad Autónoma del Estado de México.
Centro Universitario UAEM Amecameca. México.
Autor para correspondencia: Enrique Espinosa-Ayala.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Análisis de la calidad multidimensional del queso Oaxaca: hedonismo y tradición en perspectiva del consumidor

Resumen:

Objetivo: analizar la percepción del consumidor acerca de la calidad multidimensional del queso Oaxaca tradicional. **Metodología:** se diseñó una encuesta dirigida a 129 consumidores habituales del producto en Poxtla, Estado de México, que incluyó dimensiones de calidad sanitaria, nutricional, tecnológica, sensorial, simbólica y de uso, así como de elección de consumo. Para determinar la calidad multidimensional se realizó un análisis estadístico de factores por componentes principales y para tipificar a los consumidores un análisis de clúster con el método de Ward. **Resultados:** la elección de compra del queso Oaxaca estuvo determinada por tres factores principales: calidad integrada, constructo simbólico y precio. Respecto a la calidad multidimensional, se identificaron cuatro factores: consumo consciente, sensorial y hedonismo, funcionalidad y precio. La tipificación agrupó a los consumidores en tres: consumidores con perspectiva de calidad multidimensional, consumidores hedónicos y consumidores interesados en un estilo de vida saludable. **Limitaciones:** incrementar el tamaño de la muestra. **Conclusiones:** la calidad multidimensional del queso Oaxaca está construida principalmente por atributos sensoriales y de tradicionalidad, lo cual influye en la decisión de compra.

Palabras clave: alimentación contemporánea, queso, calidad multidimensional, atributos sensoriales, consumidor, tradicionalidad alimentaria.

8. DISCUSIÓN

La elevada demanda de queso Oaxaca impulsa un aumento significativo en su producción y variedad. Este fenómeno concuerda con lo reportado por Biango-Daniels y Wolfe (2021), quienes indican que las queserías desarrollan diversas variedades de quesos según los intereses o la demanda de los consumidores. Dado que el queso Oaxaca es uno de los más consumidos en México, también es altamente producido tanto de manera industrial como tradicional, lo cual se relaciona directamente con la importancia gastronómica de este producto en el país (de Oca-Flores *et al.*, 2009) y por consecuencia se debe procurar una calidad desde varias perspectivas.

Con respecto a los quesos Oaxaca tradicionales, el consumidor comprende la integración de una calidad vista desde una perspectiva multidimensional, ya que tienen interés y dan un nivel de importancia similar a cada aspecto de calidad que rodea, desde las características organolépticas, cuestiones sanitarias y nutrimentales, sin dejar de lado la elaboración tradicional y los usos de este alimento; se destaca que las características organolépticas son de principal interés al momento de la evaluación del queso por parte del consumidor, quien busca un producto con un sabor agradable y ligeramente ácido, lechoso y sin suero; el olor debe ser suave, con una ligera reminiscencia a leche cruda, y el color, blanco cremoso con un aspecto a marfil, complementado por una textura de pasta hilada y suave, estas características coinciden con las observaciones de Huerta-Jimenez *et al.* (2022), quienes al analizar las propiedades del queso Oaxaca dan notas de sabor lechoso o a mantequilla, así como ácidas y fermentadas.

Los atributos organolépticos están ligados a una cuestión hedónica en los consumidores, dado que pese a reconocer la importancia de una perspectiva multivariada dentro de la calidad del alimento, se guían en gran parte por sus preferencias sensoriales, al mismo tiempo que lo relacionan con los procesos de elaboración tradicional del producto. Según Kang, Jun y Arendt (2015), el hedonismo puede tener diversos orígenes, pero generalmente se centra en una sensación de placer inherente al consumo. Una de las principales motivaciones del

consumidor al elegir un alimento es el placer sensorial que este le proporciona (Anisimova, 2016), lo cual se relaciona directamente con el hedonismo que exhiben estos consumidores hacia ciertos productos donde se liga el origen, la tradición, el simbolismo y sobre todo el sabor. López *et al.* (2023) señalan que la apariencia, el olor y el sabor son cruciales para que el consumidor opte por la compra de un alimento.

El consumidor da un fuerte peso al tipo de elaboración que tienen estos productos, ya que lo relacionan directamente con las características sensoriales de su preferencia y con las propiedades que muestra el queso en los usos que tiene gastronómicamente, tales como el fundido y la hebra en quesadillas (el principal platillo en el que se utiliza), de este modo se liga el hedonismo, el uso y las tradiciones alimentarias, indicando que el consumo de alimentos tiene un elemento social, y no solo se da por el hecho de alimentarse o de obtener nutrientes (Hidalgo-Milpa *et al.*, 2016; Oyinseye *et al.*, 2022). El simbolismo alimentario está ligado a la cultura y tradiciones de las diferentes sociedades, al comer productos artesanales o tradicionales se crea una representación de cultura, nutrición, valores y herencias (Domínguez-López *et al.*, 2011); de igual manera, los alimentos tradicionales requieren del cumplimiento de ciertas características, las cuales en conjunto son relacionadas a una representación de identidad cultural y alimentaria (Rocillo-Aquino *et al.*, 2021) al estar cargados de ritualidad, valores, celebraciones y asociación con festividades o temporadas.

Diversos estudios indican que la tradicionalidad en la elaboración de quesos es un factor que influye en la elección del consumidor (Trafialek *et al.*, 2020; Rendón-Rendón y Brunett-Pérez, 2022; Rojas-Rivas *et al.*, 2024). En contraste, el tratamiento de la leche en quesos industrializados provoca un cambio significativo en sus características organolépticas (Huerta-Jimenez *et al.*, 2022). Aunque la pasteurización de la leche previa a la elaboración de quesos es ideal y está indicado en las diferentes normatividades industriales, se ha demostrado que esta práctica puede desvirtuar las características organolépticas de quesos frescos como el Oaxaca.

Caro *et al.* (2020) y Huerta-Jimenez *et al.* (2022) analizan parámetros microbiológicos en la elaboración de queso Oaxaca artesanal y confirman que a pesar de que este tipo de producción utiliza leche cruda, el tratamiento térmico del fundido disminuye la carga de microorganismos patógenos (de Oca-Flores *et al.*, 2009), aunado a esto, existen diversas tendencias de consumo de lácteos no pasteurizados siempre y cuando la leche cumpla los estándares de inocuidad, esto con la intención de disminuir cargas bacterianas de riesgo a la salud pública, así como de partículas no propias de la leche (Melini *et al.*, 2017; de Klerk y Robinson, 2022; Costa *et al.*, 2024).

En cuanto al ámbito nutricional, los consumidores tienen conocimiento limitado sobre el verdadero aporte nutrimental de este queso, no obstante, consideran que es un alimento de buen valor nutritivo, aunque no tienen un interés real sobre estos aspectos para la evaluación de su calidad. García-Vázquez *et al.* (2024), en su estudio sobre las preferencias del consumidor respecto a un queso funcional (de alto valor nutricional), mencionan que solo un grupo selecto de consumidores considera los beneficios nutricionales. La mayoría de las personas, en cambio, orienta su elección hacia las características organolépticas, las cuales son de principal importancia incluso por encima del precio del producto, en otras palabras, se prioriza la decisión de placer por encima de la necesidad (Lim, 2014). El consumidor de quesos tradicionales se caracteriza por ser de carácter hedónico dado que su consumo provoca placer sensorial e identidad cultural (Villegas y Cervantes, 2011) en la persona, además, el alimento artesanal integra territorio, conocimiento, historia y prácticas sociales (Rocillo-Aquino *et al.*, 2021), haciendo que el simbolismo y el hedonismo tengan una relación estrecha en consumidores de estos alimentos.

El precio es un factor de interés dentro de la evaluación de calidad en productos alimentarios, en ocasiones se relaciona estrechamente este con la percepción de una calidad alta o baja en un producto (Mukherjee y Pandelaere, 2023), no obstante, esta relación es variable dependiendo de cuestiones como la experiencia previa con el producto, el contexto social, el etiquetado e información a la que el consumidor

tenga acceso entorno al alimento y sobre todo depende de los intereses y necesidades del mismo consumidor (Petrescu, Vermeir y Petrescu-Mag, 2020). Existe una tendencia a inferir mayor calidad cuando el precio es mayor (Konuk, 2019), y muchas veces el precio sube las expectativas de calidad o agrado, pero no siempre se mantiene esta percepción después de probar el alimento (Kurz, Efendić y Goukens, 2023), es por ello que la experiencia previa del consumidor con el producto juega un papel importante cuando se hacen evaluaciones con base al precio (Javeed *et al.*, 2022); como se observó en esta investigación, la percepción del consumidor entorno a la relación del precio con la calidad de un alimento que adquiere frecuentemente y conoce bien, no es estrecha ni determinante para evaluar el producto, ya que consideran que otros factores son de mayor importancia dentro de esta valoración.

9. Conclusión

Los consumidores tienen una percepción multidimensional de la calidad del queso Oaxaca, le dan importancia a cada característica que comprende esta, tanto a la sanidad, el ámbito nutrimental, las características organolépticas, los usos y tecnología que tiene el alimento, y el simbolismo que lo rodea, no obstante, los atributos sensoriales (sabor, color y olor) tienen mayor influencia en la elección del producto y la evaluación de su calidad.

Aspectos funcionales como la nutrición, la sanidad y el tradicionalismo, así como el carácter tradicional de la elaboración, también son importantes. Esto sugiere que los consumidores de queso Oaxaca son predominantemente hedónicos, ya que evalúan el producto acorde a sus preferencias, dejando de lado incluso consideraciones con relación al precio, y están ligeramente informados sobre las características propias del producto. Por lo tanto, es crucial que los productores de queso mantengan aspectos de elaboración tradicional, los cuales propician los atributos sensoriales valorados por los consumidores, sin descuidar los aspectos sanitarios para ofrecer un producto inocuo y confiable.

Sugerencias: Con base en lo anterior, se abre pauta a realizar estudios enfocados a indagar a profundidad sobre la calidad de este tipo de productos desde diferentes perspectivas que influyen en el producto final, tales como la visión del productor hasta la valoración de la materia prima. De igual manera, se podría realizar un estudio diferenciado para cada grupo de consumidores encontrado, para así, aumentar los alcances en mercado ofreciendo productos de interés a cada grupo.

10. Referencias

- Aguilar-Estrada, A. E., Caamal-Cahuich, I. y Ortiz-Rosales, M. Á. (2018). Pobreza multidimensional en Chiapas: generalizada pero heterogénea. *LiminaR*, 16, 105-117. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272018000200105&lng=es&tlng=es
- Aguilera Molina, J. L., Quiroga Gómez, Z. M. y Perón Delgado, E. C. (2020). Modelo para la determinación de las desigualdades intermunicipales de la calidad de vida. *Retos de la Dirección*, 14, 278-309. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552020000100278&lng=es&tlng=es
- Alexa, E.A., Cobo-Díaz, J.F., Renes, E., O'Callaghan, T. F., Kilcawley, K., Mannion, D., Skibinska, I., Ruiz, L., Margolles, A., Fernández-Gómez, P., Alvarez-Molina, A., Puente-Gómez, P., Crispie, F., López, M., Prieto, M., Cotter, P. D. y Alvarez-Ordóñez, A. (2024). The detailed analysis of the microbiome and resistome of artisanal blue-veined cheeses provides evidence on sources and patterns of succession linked with quality and safety traits. *Microbiome*, 12(78). <https://doi.org/10.1186/s40168-024-01790-4>
- Alpura. (2024). *Informe de sostenibilidad 2024*. (Segundo Informe Anual de Sostenibilidad). Servicios Corporativos Alpura S.A. de C.V. <https://alpura.com/wp-content/uploads/2025/06/alpura-informe-sostenibilidad-2024.pdf>
- Alshuniaber, M. A. (2024). Perception of food quality among Saudi consumers. *Italian Journal of Food Science*, 36(4). <https://doi.org/10.15586/ijfs.v36i4.2662>
- Anisimova, T. (2016). Integrating Multiple Factors Affecting Consumer Behavior Toward Organic Foods: The Role of Healthism, Hedonism, and Trust in Consumer Purchase Intentions of Organic Foods. *Journal of Food Products Marketing*, 22(7), 809–823. <https://doi.org/10.1080/10454446.2015.1121429>
- Anwar, A. R., Mur, M., Michailidou, G., Bikiaris, D. N. y Humar, M. (2024). Edible microlasers for monitoring authenticity and quality of food and pharmaceuticals. *arXiv preprint arXiv:2405.20937*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.20937>
- Ardeshiri, A., Sampson, S. y Swait, J. (2019). Seasonality effects on consumers' preferences over quality attributes of different beef products. *Meat Science*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.06.004>

- Barros, C. P., Guimaraes, J. T., Esmerino, E. A., Duarte, M. C. K. H., Silva, M. C., Silva, R., Ferreira, B. M., Sant'Ana, A. S., Freitas, M. Q. y Cruz, A. G. (2020). Paraprobiotics and postbiotics: concepts and potential applications in dairy products. *Current Opinion in Food Science*, 32, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.12.003>
- Bastam, M. M., Jalili, M., Pakzad, I., Maleki, A. y Ghafourian, S. (2021). Pathogenic bacteria in cheese, raw and pasteurised milk. *Veterinary Medicine and Science*, 7, 2445-2449. <https://doi.org/10.1002/vms3.604>
- Bertuzzi, A. S., McSweeney, P. L., Rea, M. C. y Kilcawley, K. N. (2018). Detection of Volatile Compounds of Cheese and Their Contribution to the Flavor Profile of Surface-Ripened Cheese. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 371- 390. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12332>
- Bhat, R., Di Pasquale, J., Bánkuti, F. I., Siqueira, T. T. d. S., Shine, P. y Murphy, M. D. (2022). Global Dairy Sector: Trends, Prospects, and Challenges. *Sustainability*, 14(7), 4193. <https://doi.org/10.3390/su14074193>
- Biango-Daniels, M. N. y Wolfe, B. E. (2021). American artisan cheese quality and spoilage: A survey of cheesemakers' concerns and needs. *Journal of Dairy Science*, 104, 6283–6294. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19345>
- Biolcati, F., Andrighetto, C., Bottero, M. T. y Dalmaso, A. (2020). Microbial characterization of an artisanal production of Robiola di Roccaverano cheese. *Journal of Dairy Science*, 103, 4056–4067. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17451>
- Britwum, K. y Demont, M. (2022). Food security and the cultural heritage missing link. *Global Food Security*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100660>
- CANILEC. (2024). *Compendio de estadísticas del sector lácteo 2013–2023*. (compendio de estadísticas). Consejo Nacional de la Industria Láctea, México. https://www.canilec.org.mx/wp-content/uploads/2024/05/CompendioESTADISTICAS_CANILEC2024_compressed.pdf
- Cantini, C., Salusti, P., Romi, M., Francini, A. y Sebastiani, L. (2017). Sensory profiling and consumer acceptability of new dark cocoa bars containing Tuscan autochthonous food products. *Food science & nutrition*, 6(2), 245–252. <https://doi.org/10.1002/fsn3.523>
- Caro, I., Quinto, E.J., Fuentes, L., Alessandria, V., Cocolin, L.S., Redondo-del-Río, M.P., Mayo, B., Flórez, A.B. y Mateo, J. (2020). Characterization of Lactococcus strains isolated from artisanal Oaxaca cheese. *LWT- Food Science and Technology*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109041>

- Carrillo-Contreras, J., May-Arias, E. M. y Mazón-Pérez, S. G. (2019). Patrimonio biocultural de Tabasco: elaboración de platillos tradicionales en comunidades indígenas. *Revista de Sociología Contemporánea*, 6(19), 7-15. <https://doi.org/10.35429/JOCS.2019.19.6.7.15>
- Carrillo-López, L. M., Huerta-Jiménez, M., Morales-Rodríguez, S., Gámez-Piñón, J. R., Carballo-Carballo, D. E., Gutiérrez-Méndez, N. y Alarcón-Rojo, A. D. (2023). Textural, Rheological, and Sensory Modifications in Oaxaca Cheese Made with Ultrasonicated Raw Milk. *Processes*, 11(4), 1122. <https://doi.org/10.3390/pr11041122>
- Carvajal-Moreno, M., Vargas-Ortiz, M., Hernández-Camarillo, E., Ruiz-Velasco, S. y Rojo-Calleja, F. (2019). Presence of unreported carcinogens, Aflatoxins and their hydroxylated metabolites, in industrialized Oaxaca cheese from Mexico City. *Food and Chemical Toxicology*, 124, 128-138. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.11.046>
- Carvalho, M. C. V. S. y Luz, M. T. (2011). Symbolism on “natural” in food. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(1), 5-14. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100018>
- Casañas Sosa, P. J., Suárez Fernández, Y., Colas Chavez, M., García Yulietter, L., López Torres, E., Hernández Hernández, M. y Valera Rodríguez, L. E. (2021). Bases teóricas metodológicas del sistema HACCP en la obtención de agua de calidad de una lechería bubalina. *Revista De Salud Animal*, 43(3). <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RSA/article/view/1179>
- Castañeda Martínez, T., Espinosa Ayala, E., Boucher, F., Arriaga Jordán, C., Sánchez Vera, E. y Espinoza Ortega, A. (2011). El SIAL quesero de Aculco, Estado de México: dinámica socio-productiva y competitividad. En F. Boucher y V. Brun, *De la leche al queso. Queserías rurales en américa latina*, pp. 329-357. México: M.A. Porrúa.
- Cesín Vargas, A., Cervantes Escoto, F. y Villegas de Gante, A. (2012). Producción industrial y artesanal de queso en México. En F. Cervantes E. y A. Villegas de G., *La leche y los quesos artesanales en México*, pp. 51-72. México: MA Porrúa.
- Chalak, A., Diab, M., Kassem, I. y Abiad, M. G. (2019). Qualitative and quantitative cues in consumers' valuation of food safety: Evidence from Lebanon. *Journal of Food Safety*, 39(3), e12632. <https://doi.org/10.1111/jfs.12632>
- Choe, J. Y. y Kim, S. S. (2019). Development and validation of a multidimensional tourist's local food consumption value (TLFCV) scale. *International Journal of Hospitality Management*, 77, 245-259. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.07.004>

- Cortesi, A., Dijoux, L., Yannou-Le Bris, G. y Pénicaud, C. (2022). Explaining the Differences between the Environmental Impacts of 44 French Artisanal Cheeses. *Sustainability*, 14(15), 9484. <https://doi.org/10.3390/su14159484>
- Costa, L. V., Gebara, C., Zacaroni, O. F., Freitas, N. E., Silva, A. N. D., Prado, C. S., Nunes, I. A., Cavicchioli, V. Q., Duarte, F. O. S., Lage, M. E., Alencar, F. R., Machado, B. A. S., Hodel, K. V. S. y Minafra, C. (2024). Antibiotic Residues in Raw Cow's Milk: A Systematic Review of the Last Decade. *Foods (Basel, Switzerland)*, 13(23), 3758. <https://doi.org/10.3390/foods13233758>
- Cuevas-González, P. F., Reyes-Díaz, R., Santiago-López, L., Vallejo-Cordoba, B., Hernández-Mendoza, A., Beltrán-Barrientos, L. M. y González-Córdova, A. F. (2024). Microbiological quality and native lactic acid bacteria diversity of artisanal Mexican cheeses: A review. *Food Research International*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.114876>
- de Klerk, J. N. y Robinson, P. A. (2022). Drivers and hazards of consumption of unpasteurised bovine milk and milk products in high-income countries. *PeerJ*, 10, e13426. <https://doi.org/10.7717/peerj.13426>
- de Oca-Flores, E. M., Castelán-Ortega, O. A., Estrada-Flores, J. G. y Espinoza-Ortega, A. (2009). Oaxaca cheese: Manufacture process and physicochemical characteristics. *International Journal of Dairy Technology*, 62, 535-540. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2009.00533.x>
- de Souza, T., Evangelista, S., Passamani, F., Bertechini, R., de Abreu, L. y Batista, L. (2021). Mycobiota of Minas artisanal cheese: Safety and quality. *International Dairy Journal*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105085>
- Diez G., R. W. (1997). Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo [Eating practices and behavior in the urban environment: a study in downtown São Paulo]. *Cadernos de saude publica*, 13(3), 455–467. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10886885/>
- Domínguez-López, A., Villanueva-Carvajal, A., Arriaga-Jordán, C. M. y Espinoza-Ortega, A. (2011). Alimentos artesanales y tradicionales: el queso Oaxaca como un caso de estudio del centro de México. *Estudios Sociales*, 19(38), 165–191. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572011000200007&lng=es&tlng=es
- Drewnowski, A., Moskowitz, H., Reisner, M. y Krieger, B. (2010). Testing consumer perception of nutrient content claims using conjoint analysis. *Public Health Nutrition*, 13(5), 688–694. <https://doi.org/10.1017/S1368980009993119>
- Duque Oliva, E. J. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *Innovar*, 15, 64-80.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512005000100004&lng=en&tlng=es.

- El-Sayed, S. M. y El-Sayed, H. (2020). Production of UF-soft cheese using probiotic bacteria and Aloe vera pulp as a good source of nutrients. *Annals of Agricultural Sciences*, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2020.05.002>
- Escobar-Alegria, J. L., Frongillo, E. A. y Blake, C. E. (2022). How country policy actors understand sustainability of food and nutrition security policy. *Global Food Security*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100603>
- Estrada-Hernández, C. A., Becerra-Cedillo, M. B., Hernández Velázquez, I. A., Mejía-Buenfil, H. E., Olivera-Martínez, T., Salto-González, I. B., Torres-López, F. y Quirasco, M. (2024). Microbiological Evaluation of Two Mexican Artisanal Cheeses: Analysis of Foodborne Pathogenic Bacteria in Cotija Cheese and Bola de Ocosingo Cheese by qPCR. *Foods*, 13(17), 2824. <https://doi.org/10.3390/foods13172824>
- Falih, M. A., Altemimi, A. B., Hamed Alkaisy, Q., Awlqadr, F. H., Abdelmaksoud, T. G., Amjadi, S. y Hesarinejad, M. A. (2024). Enhancing safety and quality in the global cheese industry: A review of innovative preservation techniques. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40459>
- FAO. (2004). *Inocuidad y calidad de los alimentos en Europa: aspectos relacionados con la calidad, el equilibrio nutricional, la importancia de los terrenos agrícolas y el patrimonio cultural*. (24ª conferencia regional de la FAO para Europa). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/4/J0949S/J0949S.htm>
- FAO. (2021). *Dairy Market Review (FAO)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado en 26 de septiembre de 2025 de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11e38125-eeb1-49ba-bbb2-b4bad3ef31cd/content?utm_source=
- FAOSTAT. (2025). *Cultivos y productos de ganadería*. Recuperado en septiembre de 2025, de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Fernández-Sánchez, H. Y., Espinoza-Ortega, A. y Oca-Flores, E. (2025). Physicochemical and microbiological characterization of the traditional quesillo (Pasta filata) from Oaxaca, Mexico. *AvaCient*, 5(2):13-25. DOI:10.69823/avacient.v5n2a2
- Freire, P., Domínguez-Soberanes, J., Licon, C. C. y Estevez-Rioja, A. (2024). Sensory Profiles of Cheeses Manufactured in Mexico and the US and the Influence of Judges' Cultural Context: A Pilot Study. *Applied Sciences*, 14(24), 11980. <https://doi.org/10.3390/app142411980>

- Frías López, A. K. y Romero Tapia, D. (2024). Cocineras tradicionales, guardianas de la identidad gastronómica en el sur de México. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 228–236. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2603>
- Galesi-Pacheco, L. F., Vieira, C. M., Ferreira, M. C. S. y Oliveira, M. R. M. (2019). Food practices and their meanings in the daily routine of a university. *Revista de nutrição*, 32:e180208. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-9865201932e180208>
- Gallegos-Daniel, C., Taddei-Bringas, C. y González-Córdova, A.F. (2023). Panorama de la industria láctea en México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(61), e231251. <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1251>
- García Ahued, M. (2014). Análisis sensorial de alimentos. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 2(3). <https://doi.org/10.29057/icbi.v2i3.533>
- García-Burgos, M., Moreno-Fernández, J., Alférez, M. J., Díaz-Castro, J. y López-Aliaga, I. (2020). New perspectives in fermented dairy products and their health relevance. *Journal of Functional Foods*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104059>
- García Herrero, S., Mariscal Saldaña, M. A., Manzanedo del Campo, M. A. y Ritzel, D. O. (2002). From the traditional concept of safety management to safety integrated with quality. *Journal of Safety Research*, 33, 1–20. [https://doi.org/10.1016/S0022-4375\(02\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S0022-4375(02)00008-7)
- Garcia, S. N., Osburn, B. I. y Cullor, J. S. (2019). A one health perspective on dairy production and dairy food safety. *One Health*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100086>
- García-Vázquez, R., Sánchez-Toledano, B. I., López-Santiago, M. A. y Valdivia-Alcalá, R. (2024). Innovación en tecnología alimentaria: caracterización hedónica de quesos funcionales con harina de frijol. *Fitotecnia Mexicana*, 47(1), 43-51. <https://doi.org/10.35196/rfm.2024.1.43>
- Gargiulo, J., Eastwood, C., Garcia, S. y Lyons, N. (2018). Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy technologies. *Journal of Dairy Science*, 101, 5466–5473. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13324>
- Garvey, E. C., Sander, T., O’Callaghan, T. F., Drake, M., Fox, S., O’Sullivan, M. G., Kerry, J. P. y Kilcawley, K. N. (2020). A Cross-Cultural Evaluation of Liking and Perception of Salted Butter Produced from Different Feed Systems. *Foods*, 9(12), 1767. <https://doi.org/10.3390/foods9121767>

- Garvin, D. A. (1984). Product Quality'. An Important Strategic Weapon. *Business Horizons*, 27, 40-43. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(84\)90024-7](https://doi.org/10.1016/0007-6813(84)90024-7)
- Gómez-Huesca, I. L., Díaz-Rivera, P., Pérez-Hernández, P., Aguilar-Ávila, J. y Vilaboa-Arroniz, J. (2020). Characterization of Stakeholders in the Value Chain and Commercialization Channels of String Cheese in Vega de Alatorre, Veracruz, México. *Agro Productividad*, 13(9). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1610>
- González-Córdova, A. F., Yescas, C., Ortiz-Estrada, A. M., De la Rosa-Alcaraz, M. A., Hernández-Mendoza, A. y Vallejo-Cordoba, B. (2016). Invited review: Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*, 99, 3250-3262. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10103>
- González-Montiel, L. y Franco-Fernández, M. J. (2015). Microbiological profile of aro cheese consumed in Oaxaca, Mexico. *Brazilian Journal of food technology*, 18, 250-257. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.7514>
- Grupo LALA. (2024). *Reporte anual 2023*. (Reporte anual y documentos corporativos). Grupo LALA, S.A.B. de C.V. <https://www.lala.com.mx>
- Helaly, A., Hassan, S., Craker, L. y Mady, E. (2020). Effects of growth-promoting bacteria on growth, yield and nutritional value of collard plants. *Annals of Agricultural Sciences*, 65, 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.aosas.2020.01.001>
- Henchion, M. M., McCarthy, M. y Resconi, V. C. (2017). Beef quality attributes: A systematic review of consumer perspectives. *Meat science*, 128, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.01.006>
- Hernandez-Velasquez, M., Cervantes-Escoto, F., Palacios-Rangel, M., Cesín-Vargas, A. y Martínez-González, E. (2022). Modelos de negocio en pequeñas y medianas empresas queseras en Aguascalientes, México. *Abanico veterinario*, 12. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2022.14>
- Hidalgo-Milpa, M., Arriaga-Jordán, C. M., Cesín-Vargas, A. y Espinoza-Ortega, A. (2016). Characterisation of consumers of traditional foods: the case of Mexican fresh cheeses. *British Food Journal*, 118(4), 915–930. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2015-0083>
- Huerta-Dueñas, M. y Sandoval-Godoy, S. A. (2018). Sistemas de calidad como estrategia de ventaja competitiva en la agroindustria alimentaria. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15, 19-28. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722018000100019&lng=es&tlng=es.
- Huerta-Jimenez, M., Herrera-Gomez, B., Dominguez-Ayala, E. A., Chavez-Martinez, A., Juarez-Moya, J., Felix-Portillo, M., Alarcon-Rojo, A. D. y Carrillo-Lopez, L. M. (2022). Properties of Oaxaca Cheese Elaborated with Ultrasound-Treated

- Raw Milk: Physicochemical and Microbiological Parameters. *Foods*, 11. <https://doi.org/10.3390/foods11121735>
- Ibarra-Sánchez, Luis A., Olvera-Aguilar, Alan L., Caltzontzin-Fernández, Kruskaia K. y Cabrera-Luna, José A. (2025). Small family cheesemaking in Mexico: microbial quality and good manufacturing practices. *JDS Communications*. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2025-0801>
- IFCN. (2019). *IFCN Dairy Report 2019: Global Dairy Trends and Drivers*. (Dairy Report). International Farm Comparison Network. https://ifcndairy.org/wp-content/uploads/2019/10/IFCN-Dairy-Report-Article-2019.pdf?utm_source
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2020). Indicadores. En *Banco de Información Económica (BIE)*. México. Consultado el 5 de mayo de 2024. https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0&t=1010#D1010#D712487_104000250170001000500020#D712500_104000250170001000500020#D712503_10400025017000100050003000100010#D712507_10400025017000100050003000200010#D712509_10400025017000100050003000200020#D71251
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2024). Indicadores. En *Banco de Información Económica (BIE)*. México. Consultado el 15 de marzo de 2025. https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0&t=1010#D1010#D712487_104000250170001000500020#D712500_104000250170001000500020#D712503_10400025017000100050003000100010#D712507_10400025017000100050003000200010#D712509_10400025017000100050003000200020#D71251
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2025). *Estadísticas del sector ganadero*. (cifras y censos). <https://www.inegi.org.mx>
- Javeed, A., Aljuaid, M., Khan, Z., Mahmood, Z. y Shahid, D. (2022). Role of Extrinsic Cues in the Formation of Quality Perceptions. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913836>
- Jo, Y., Benoist, D. M., Ameerally, A. y Drake, M. A. (2018). Sensory and chemical properties of Gouda cheese. *Journal of Dairy Science*, 101, 1967–1989. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13637>
- Johnson, J., Curtin C. y Waite-Cusic, J. (2021). The Cheese Production Facility Microbiome Exhibits Temporal and Spatial Variability. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.644828>
- Jones, G. y Richardson, M. (2007). An objective examination of consumer perception of nutrition information based on healthiness ratings and eye movements.

Public Health Nutrition, 10(3), 238–244.
<https://doi.org/10.1017/S1368980007258513>

- Kang, J., Jun, J. y Arendt, S. W. (2015). Understanding customers' healthy food choices at casual dining restaurants: using the Value–Attitude–Behavior model. *International Journal of Hospitality Management*, 48, 12–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2015.04.005>
- King, K. W., Ooi, C. S. y Gale, F. (2024). The microbiopolitics of artisanal cheese: a case study of Tasmania, Australia. *Food, Culture & Society*, 28(4), 995–1011. <https://doi.org/10.1080/15528014.2024.2350133>
- Knychala, M. M., Boing, L. A., Ienczak, J. L., Trichez, D. y Stambuk, B. U. (2024). Precision Fermentation as an Alternative to Animal Protein, a Review. *Fermentation*, 10(6), 315. <https://doi.org/10.3390/fermentation10060315>
- Konuk, F. A. (2019). The influence of perceived food quality, price fairness, perceived value and satisfaction on customers' revisit and word-of-mouth intentions towards organic food restaurants. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.05.005>
- Kure, C. F. y Skaar, I. (2019). The fungal problem in cheese industry. *Current Opinion in Food Science*, 29, 14-19. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.07.003>
- Kurt, O. C. y Helhel, Y. (2023). Intention of Independent Travelers to Consume Street Foods in The Framework of Extended TPB: The Moderating Role of Hedonism. *Advances in Hospitality and Tourism Research*, 11(3), 392-416. <https://doi.org/10.30519/ahtr.1129337>
- Kurz, J., Efendić, E. y Goukens, C. (2023). Pricey therefore good? Price affects expectations, but not quality perceptions and liking. *Psychology & Marketing*, 40(6), 1115-1129. <https://doi.org/10.1002/mar.21799>
- Laguerre, O., Hoang, H. y Flick, D. (2013). Experimental investigation and modelling in the food cold chain: Thermal and quality evolution. *Trends in Food Science & Technology*, 29, 87-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2012.08.001>
- Lee, J.-S. y Chiang, C.-H. (2017). Exploring multidimensional quality attributes of incentive travels. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(8), 2198-2214. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-03-2016-0150>
- Li, Q., Liu, L., Guo, A., Zhang, X., Liu, W. y Ruan, Y. (2021). Formation of Multispecies Biofilms and Their Resistance to Disinfectants in Food Processing Environments: A Review. *Journal of Food Protection*, 84(12), 2071-2083. <https://doi.org/10.4315/JFP-21-071>

- Lim, W. M. (2014). The Antecedents and Consequences of Customer Hedonism in Hospitality Services. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 23(6), 626–651. <http://dx.doi.org/10.1080/19368623.2014.84683>
- Liu, F., Rhim, H., Park, K., Xu, J. y Lo, C. K. Y. (2021). HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 231. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107838>
- López, F. J., Requejo, L. M., González, H. S., Ruiz, E. P., Velasco, B. E., Jáquez, J. A. y Lourençon, R. V. (2023). Degustação de queijos não tradicionais por consumidores não treinados. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 6(1), 512–518. <https://doi.org/10.34188/bjaerv6n1-045>
- Ma, Y., Hou, Y., Zhang, T., Zhu, X., Fang, Q. y Oenema, O. (2024). Decreasing environmental footprints of dairy production systems through optimization of feed rations and origins. *Journal of Cleaner Production*, 461. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142637>
- Madududu, P., Jourdain, D., Tran, D., Degieter, M., Karuaihe, S., Ntuli, H. y De Steur, H. (2024). Consumers' willingness-to-pay for dairy and plant-based milk alternatives towards sustainable dairy: A scoping review. *Sustainable Production and Consumption*, 51. 261-277. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.09.010>
- Majchrzak, T., Wojnowski, W., Dymerski, T., Gębicki, J. y Namieśnik, J. (2018). Electronic noses in classification and quality control of edible oils: A review. *Food Chemistry*, 246, 192-201. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.013>
- Martínez Martínez, D. A., Pérez Santiago, A. D., Sánchez Medina, M. A., García Montalvo, I. A., Pérez, D. M., Varapizuela Sánchez, C. F., y Hernández Bautista, E. (2024). Preserving Tradition and Promoting Innovation: “Quesillo,” Artisanal Cheese from Oaxaca, Mexico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 1082-1091. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13504
- Martins, I. B. A., de Souza, C. R., de Alcantara, M., Rosenthal, A., Ares, G. y Deliza, R. (2022). How are the sensory properties perceived by consumers? A case study with pressurized tropical mixed juice. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 152, 110940. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110940>
- Melini, F., Melini, V., Luziatelli, F. y Ruzzi, M. (2017). Raw and Heat-Treated Milk: From Public Health Risks to Nutritional Quality. *Beverages*, 3(4), 54. <https://doi.org/10.3390/beverages3040054>

- Morato, M. M., López-Plaza, B., Arcos, C. L., Valero, P. M. y Palma, M. S. (2023). Evaluación de las características organolépticas de un suplemento nutricional oral diseñado específicamente para el paciente oncológico. *Nutrición Hospitalaria*, 40(2), 266–272. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04362>
- Moula Ali, A. M., Sant'Ana, A. y Bindu, S. (2022). Sustainable preservation of cheese: Advanced technologies, physicochemical properties and sensory attributes. *Trends in Food Science & Technology*, 129, 306-326. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.10.006>
- Muchnik, J. (2006). Identidad territorial y calidad de los alimentos: procesos de calificación y competencias de los consumidores. *Agroalimentaria*, 11, 89-98. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542006000100008&lng=es&tlng=es
- Mukherjee, S. y Pandelaere, M. (2023). The influence of self-decided prices on expected quality. *Journal of Business Research*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113769>
- Munekata, P. E. S., Domínguez, R., Budaraju, S., Roselló-Soto, E., Barba, F. J., Mallikarjunan, K., Roohinejad, S. y Lorenzo, J. M. (2020). Effect of Innovative Food Processing Technologies on the Physicochemical and Nutritional Properties and Quality of Non-Dairy Plant-Based Beverages. *Foods*, 9(3), 288. <https://doi.org/10.3390/foods9030288>
- Nacef, M., Lelièvre-Desmas, M., Drider, D., Flahaut, C. y Chollet, S. (2019). Artisanal and industrial Maroilles cheeses: Are they different? Comparison using sensory, physico-chemical and microbiological approaches. *International Dairy Journal*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.09.002>
- Naryal, A., Acharya, S., Bhardwaj, A. K., Kant, A., Chaurasia, O.P. y Stobdan, T. (2019). Altitudinal effect on sugar contents and sugar profiles in dried apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit. *Journal of Food Composition and Analysis*, 76, 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.11.003>
- Nelli, A., Venardou, B., Skoufos, I., Voidarou, C. C., Lagkouvardos, I. y Tzora, A. (2023). An Insight into Goat Cheese: The Tales of Artisanal and Industrial Gidotyri Microbiota. *Microorganisms*, 11(1), 123. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11010123>
- Nestlé México. (2024). *Informe de creación de valor / Reportes 2023–2024*. (Informes). Nestlé México. <https://www.nestle.com.mx>
- OECD/FAO. (2019). *OECD-FAO agricultural outlook 2019-2028*. (Estadísticas de producción). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/8b675a1a-es/index.html?itemId=/content/component/8b675a1a->

- based food products prepared by molecular cooking techniques: An insight into attributes, emotions, memories, and liking. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100694>
- Real Academia Española. (2024). Calidad. En *Diccionario de la lengua española* (23ª edición). Consultado el 14 de marzo de 2024. <https://dle.rae.es/calidad>
- Rendón-Rendón, M. C. y Brunett-Pérez, L. (2022). Características y preferencias del consumo de quesos en hogares del Valle de Toluca, Estado de México. *Estudios Sociales Revista De Alimentación Contemporánea Y Desarrollo Regional*, 32(59). <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1219>
- Ritchie, H., Rosado, P. y Roser, M. (2022). Environmental Impacts of Food Production. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
- Rivera Olvera, A., Ochoa Mandujano, L. K., Gutiérrez Méndez, L. A., Onofre Chacón, L., Tacias Pascacio, V. G. y Vela-Gutierrez, G. (2024). Evaluación nutricional y sensorial de dos panes funcionales adicionados con lactosuero y harina de malanga en niños: Evaluación de dos panes funcionales. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética*, 28(2), 145–154. <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.2.2141>
- Rocillo-Aquino, Z., Cervantes-Escoto, F., Leos-Rodríguez, J. A., Cruz-Delgado, D. y Espinoza-Ortega, A. (2021). What is a traditional food? Conceptual evolution from four dimensions. *Journal of Ethnic Foods*, 8(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s42779-021-00113-4>
- Rohimah, A., Setiawan, B., Palupi, E., Sulaeman, A. y Handharyani, E. (2021). Comparison of peanut and black oncom biscuit: Nutritional characteristics and aflatoxin evaluation with the potential health benefits. *Annals of Agricultural Sciences*, 66, 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.aogas.2021.06.001>
- Rojas-Rivas, E., Thomé-Ortiz, H., Martínez-García, C. G. y Salgado-Beltrán, L. (2024). Understanding food consumer behavior using projective methods and the big five personality traits model: The case of traditional Mexican cheeses. *Journal of Sensory Studies*, 39(4). <https://doi.org/10.1111/joss.12936>
- Romero, T. A., Ávila, L. y Viesca, C. F. (2011). Las queserías como alternativa de desarrollo de Poxtla, Estado de México. En F. Boucher y V. Brun, *De la leche al queso. Queserías rurales en América Latina*. pp. 293-321. México: M.A. PORRÚA.
- Rosero, A., Pastrana, I., Martínez, R., Perez, J.-L., Espitia, L., Araujo, H., Belalcazar, J., Granda, L., Jaramillo, A. y Gallego-Castillo, S. (2022). Nutritional value and

- consumer perception of biofortified sweet potato varieties. *Annals of Agricultural Sciences*, 67, 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2022.05.004>
- Rotz, A., Stout, R., Leytem, A., Feyereisen, G., Waldrip, H., Thoma, G., Holly, M., Bjorneberg, D., Baker, J., Vadas, P. y Kleinman, P. (2021). Environmental assessment of United States dairy farms. *Journal of Cleaner Production*, 315. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128153>
- Rotz, C. A., Beegle, D., Bernard, J. K., Leytem, A., Feyereisen, G., Hagevoort, R., Harrison, J., Aksland, G. y Thoma, G. (2024). Fifty years of environmental progress for United States dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 107. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24185>
- Sadílek, T. (2019). Consumer preferences regarding food quality labels: the case of Czechia. *British Food Journal*, 121(10), 2508-2523. <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2019-0150>
- Sadilek, T. (2019). Perception of Food Quality by Consumers: Literature Review. *European Research Studies Journal*, 22(1), 52-62. https://ideas.repec.org/a/ers/journal/vxxi1p52-62.html?utm_source=
- Salas-Vargas, C., Brunett-Pérez, L., Espinosa-Ortiz, V. E. y Martínez-García, C. G. (2021). Environmental impact of Oaxaca cheese production and wastewater from artisanal dairies under two scenarios in Aculco, State of Mexico. *Journal of Cleaner Production*, 311. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127586>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). *Boletín de leche 2023*. (Boletín informativo). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/940825/Bolet_n_de_Leche_2023.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). *Anuario Estadístico de la Producción Ganadera*. (Datos de producción). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Gobierno de México. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/
- Secretaría de Economía. (2012). *Análisis del sector lácteo en México*. (Datos). Secretaría de Economía, Dirección General De Industrias Básicas. https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf
- Secretaría de Economía. (2019). *Análisis del sector lácteo en México*. (Datos). Secretaría de Economía, Dirección General De Industrias Básicas. https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf

- Shewfelt, R. (1999). What is quality? *Postharvest Biology and Technology*, 15(3), 197-200. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(98\)00084-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(98)00084-2)
- Spence, C. y Ngo, M.K. (2012). Assessing the shape symbolism of the taste, flavour, and texture of foods and beverages. *Flavour*, 1(12). <https://doi.org/10.1186/2044-7248-1-12>
- Stummerer, S. y Hablesreiter, M. (2016). Food design: Symbols of our daily nutrition. *Semiotica*, 211, 121-138. <https://doi.org/10.1515/sem-2016-0101>
- Tigchelaar, M., Leape, J., Micheli, F., Allison, E. H., Basurto, X., Bennett, A., Bush, S. R., Cao, L., Cheung, W. W. L., Crona, B., DeClerck, F., Fanzo, J., Gelcich, S., Gephart, J. A., Golden, C. D., Halpern, B. S., Hicks, C. C., Jonell, M., Kishore, A., ... Wabnitz, C. C. C. (2022). The vital roles of blue foods in the global food system. *Global Food Security*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100637>
- Todaro, M., Palmeri, M., Settanni, L., Scatassa, M. L., Mazza, F., Bonanno, A. y Di Grigoli, A. (2017). Effect of refrigerated storage on microbiological, chemical and sensory characteristics of a ewes' raw milk stretched cheese. *Food Packaging and shelf life*, 11, 67-73. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fpsl.2017.01.005>
- Trimigno, A., Marincola, F. C., Dellarosa, N., Picone, G. y Laghi, L. (2015). Definition of food quality by NMR-based foodomics. *Current Opinion in Food Science*, 4, 99-104. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.06.008>
- Trafialek, J., Czarniecka-Skubina, E., Kulaitienė, J. y Vaitkevičienė, N. (2020). Restaurant's Multidimensional Evaluation Concerning Food Quality, Service, and Sustainable Practices: A Cross-National Case Study of Poland and Lithuania. *Sustainability*, 12. <https://doi.org/10.3390/su12010234>
- van Bergen, G., Ushiana, S., Kaneko, D., Dijksterhuis, G., de Wijk, R. y Vingerhoeds, M. (2022). What makes foods and flavours fit? Consumer perception of (un)usual product combinations. *Food Quality and Preference*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104680>
- van den Berg, P., Powell, V. E., Wilson, I. B., Klompas, M., Mayer, K. y Krakower, D. S. (2021). Primary Care Providers' Perspectives on Using Automated HIV Risk Prediction Models to Identify Potential Candidates for Pre-exposure Prophylaxis. *AIDS and behavior*, 25(11), 3651–3657. <https://doi.org/10.1007/s10461-021-03252-6>
- Vásquez A., V., Salhuana G., J. G., Jimenez D., L. A. y Abanto Ríos, L. M. (2018). Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. *Ecología Aplicada*, 17, 45-51. <https://doi.org/10.21704/rea.v17i1.1172>

- Velásquez Rodríguez, J., Neira Rodado, D., Crissien Borrero, T., y Parody, A. (2022). Multidimensional indicator to measure quality in education. *International Journal of Educational Development*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102541>
- Ventura Carvalho, A., Valle Enrique, D., Chouchene, A. y Charrua-Santos, F. (2021). Quality 4.0: An Overview. *Procedia Computer Science*, 181, 341–346. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>
- Villanueva-Díaz, A., Espinosa-Ayala, E., Hernández-García, P. A., Márquez-Molina, O., Hidalgo-Milpa, M. y Mireles-Arriaga, A. I. (2023). Calidad multidimensional de la carne de conejo, atributos cuantitativos y cualitativos desde la perspectiva del consumidor. *Estudios sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 33. <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1287>
- Villegas de Gante, A. y Cervantes Escoto, F. (2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 19(38), 145-164. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572011000200006&lng=es&tlng=es
- Virto, M., Santamarina-García, G., Amores, G. y Hernández, I. (2022). Antibiotics in Dairy Production: Where Is the Problem? *Dairy*, 3, 541–564. <https://doi.org/10.3390/dairy3030039>
- Wang, C., Fu, X., Li, C., Liu, Z., Wang, S., Chen, T. y Jia, L. (2024). Trust in nutrition, subjective norms and urban consumers' purchase behavior of quinoa products: Explanation based on preference heterogeneity. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1511205>
- Weerasingha, V., Priyashantha, H., Ranadheera, C. S., Prasanna, P., Silva, P., Vidanarachchi, J. y Johansson, M. (2022). Milk Coagulation Properties: A Study on Milk Protein Profile of Native and Improved Cattle Breeds/Types in Sri Lanka. *Dairy*, 3, 710–721. <https://doi.org/10.3390/dairy3040049>
- Weinroth, M. D., Belk, A. D. y Belk, K. E. (2018). History, development, and current status of food safety systems worldwide. *Animal frontiers : the review magazine of animal agriculture*, 8(4), 9–15. <https://doi.org/10.1093/af/vfy016>
- Włodarska, K., Pawlak-Lemańska, K., Górecki, T. y Sikorska, E. (2019). Factors influencing consumers' perceptions of food: A study of apple juice using sensory and visual attention methods. *Foods*, 8(11), 545. <https://doi.org/10.3390/foods8110545>
- Zheng, X., Shi, X. y Wang, B. (2021). A Review on the General Cheese Processing Technology, Flavor Biochemical Pathways and the Influence of Yeasts in

Cheese. *Frontiers in microbiology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.703284>

ANEXOS



**Cuestionario calidad de queso Oaxaca tradicional elaborado en
queserías de Poxtla, Ayapango, México, para realizar estudios de
MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.
Cuestionario para el transformador de la leche. (Quesería)**



1.- Datos de identificación

Nombre del productor	Sexo: Hombre () Mujer ()
Edad	

2.- Dirección:

3.- Nombre de la quesería:

4.- Tipo de combustible utilizado

Gas	Leña	Carbón	Otro
()	()	()	()

5.- Tipo de Instalaciones

	Artisanal	Industrial
Construcciones		

6.- Material, herramientas e instrumental utilizados en el procesamiento:

Acero inoxidable

Plástico

Madera

7.- Adquirió maquinaria para la producción en los últimos 5 años: SI () NO ()

8.- Tipo de mano de obra:

Mano de obra	Número de trabajadores
Familiar pagado	
Familiar no pagado	
Contratada	
Eventual contratada	

9.- Tipo de energía mayormente utilizada en el procesamiento:

Eléctrica (por maquinaria)

Cinética (mano de obra)

10.- Lleva registros productivos Si () No ()

11.- ¿Existe variación del precio en los lácteos según la estación del año? SI () NO ()

12.- ¿De cuánto? Y ¿cuándo?

13.- ¿Cuáles son los productos lácteos que produce?

Producto	Cantidad de su producción	Frecuencia
Queso Oaxaca		
Q. Panela		
Q. tipo Manchego		
Q. Tipo chihuahua		
Q. Asadero		
Q. Provolone ahumado		
Otros quesos:		

Crema		
Mantequilla		
Nata		
Postres		

14.- ¿Cuál es el queso que más fabrica: _____ Vende?: _____

15.- ¿Qué considera que es "calidad"? (3 palabras)

16.- ¿Qué debe contener un alimento de calidad? (3 palabras)

17.- ¿Cómo asegura la calidad en un queso? (3 palabras)

18.- ¿Qué considera que debe contener un queso Oaxaca de calidad? (3 palabras)

19.- ¿Maneja diferentes calidades de queso Oaxaca? ¿cuáles y en qué consisten?

Calidad	Características

20.- ¿Cómo se abastece de la materia prima (leche)?

21.- ¿Miden calidad de la leche a la llegada? (pruebas): Sí () NO ()

22.- ¿Realizan análisis bromatológico de leche?: Sí () NO ()

23.- Tratamiento de la leche antes de la producción del queso Oaxaca:

24.- ¿La leche es pasteurizada previo a su procesamiento? Sí () NO ()

25.- ¿Cómo adquirió el conocimiento para la elaboración del queso Oaxaca?

26.- ¿Cuál es el procedimiento de elaboración del queso Oaxaca? (observación)



27.- Insumos utilizados (observación)

28.- Medidas sanitarias:

Del personal	De las instalaciones y herramientas
Guantes	Instrumentos y herramientas lavados antes y después de su uso
Ropa y calzado especiales	Lavado del piso y paredes antes y después del uso
Uso de cofia o red	Empleo específico por cada herramienta
Uso de cubrebocas	Ventanas y puertas cerradas durante el procesamiento
Lavado de manos	
Sanitizado	

29.- ¿Cómo se almacena el queso?

Refrigeración

Temperatura ambiente

Otro: _____

30.- Tipo de empaquetado:

Al vacío

Bolsas plásticas

31.- Tipo de ventilación del área de procesamiento:

Ventanas

Ventiladores

Extractores

32.- ¿Hace determinación bromatológica del queso Oaxaca? (Compartir resultados)

33.- ¿Para qué fines es mayormente demandado el queso Oaxaca por el consumidor? (de 3 a 4 usos)

34.- ¿Qué platillos se preparan mayormente?


35.- Para usted, ¿qué representa el queso Oaxaca?

36.- ¿Considera que el queso Oaxaca es parte de la cultura/tradiciones de la localidad? (cómo)

37.- ¿Cómo considera usted que la calidad del queso ha contribuido al desarrollo de Poxtla?

38.- ¿Se ha capacitado para mejorar la calidad de sus productos?: SI () NO ()

39.- ¿Qué tipo de capacitación ha recibido?

 40.- ¿Ha considerado innovar en su producción y/o empresa? y de qué manera:

41.- ¿En qué le gustaría que la Universidad Autónoma del Estado de México a través de su Centro Universitario Amecameca le pudiera apoyar?

42.- Algún comentario que desee agregar a la presente entrevista:



Cuestionario calidad de queso Oaxaca tradicional elaborado en Poxtla, Ayapango, México, para realizar estudios de MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.
Cuestionario para el consumidor (encuesta al consumidor)



1.- Tipo de consumidor: Local () Ocasional/turista () ¿cada cuánto? _____ Mayorista ()

2.- ¿Con qué frecuencia consume queso Oaxaca de Poxtla?:

Mas de 1 vez por semana	Una vez a la semana	Cada 15 días	1 vez al mes	Ocasional
-------------------------	---------------------	--------------	--------------	-----------

3.- Califique del 1 al 5 qué tanto influyen los siguientes aspectos en su elección para comprar queso Oaxaca:

1	2	3	4	5			
Nada importante	Poco Importante	Indiferente	Importante	Muy importante			
Característica			Importancia en su decisión de compra				
Sabor y olor			1	2	3	4	5
Precio							
Que no afecte su salud al comerlo							
Contenido nutrimental (proteínas, carbohidratos, etc.)							
Elaboración tradicional (en comparación con industriales como Lala o Alpura)							

4.- Acorde a su consideración, ¿qué aspectos son más importantes para la calidad del queso Oaxaca?:

1	2	3	4	5			
Nada importante	Poco Importante	Indiferente	Importante	Muy importante			
Aspectos de calidad			Alternativas de respuesta				
			1	2	3	4	5
Sabor							
Olor							
Color							
Precio							
Que funda/derrita bien							
La hebra del queso							
Su contenido nutrimental (proteínas, carbohidratos, grasas)							
Que sea elaborado con medidas higiénicas adecuadas							
Que el procedimiento de elaboración sea tradicional							
Que sea un producto elaborado en la localidad							

5.- Conteste las siguientes preguntas según su criterio y costumbre de consumo del queso Oaxaca:

1	2	3	4	5			
Nada	Poco	Indiferente	Mucho	Demasiado			
Pregunta			Alternativas de respuesta				
			1	2	3	4	5
¿Le interesa la información sobre las medidas de higiene involucradas en el queso que compra?							

¿Qué tanto le importa que el queso sea elaborado con leche 100% de vaca?					
¿Qué tanto influye el sabor del queso en su elección de compra?					
¿Qué tan versátil considera que es el queso Oaxaca? (capacidad de convertirlo o añadirlo a otros platillos)					

6.- Usos

1	2	3	4	5				
Nada	Poco	Indiferente	Mucho	Demasiado				
¿Con qué frecuencia consume o utiliza el queso Oaxaca en los siguientes platillos?:				1	2	3	4	5
Quesadillas								
Tortas								
Enchiladas								
Sopes								
Tacos								
Alambre								
Otros platillos:								

7.- ¿Usted conoce la historia de los inicios en la elaboración y comercio de quesos en la localidad de Poxtla?

SI () NO ()

8.- ¿Considera que el queso Oaxaca es parte de la cultura o tradiciones en la localidad de Poxtla?

SI () NO ()