

Nombre de alumno: Axel Argüello Guillén



Nombre del profesor: Mvz Mauricio Padilla

Nombre del trabajo: Investigacion

Materia: Produccion de Leche

Grado: 9 Grupo: A

Elaboración de quesos en México: Proceso, Tipos y Control Sanitario

Introducción al queso

El queso es un producto alimenticio derivado de la leche, consistente en la concentración de sus prométros nutritivas (proteína de caseína y grasa) mediante la coagulación de la leche y la separación del suero. Su proceso básico implica pasteurizar la leche, coagularla (con cuajo o acidez), desuerar, salar y a menudo madurar la cuajada resultante. En México, la fabricación de quesos se remonta al periodo colonial, cuando los españoles introdujeron técnicas europeas de lechería. A lo largo de la historia mexicana surgieron variedades locales adaptadas al clima y recursos regionales (por ejemplo, queso Cotija en Michoacán o queso Oaxaca en el sureste), incorporando influencias criollas e indígenas. Actualmente el queso forma parte integral de la cocina mexicana (en tacos, enchiladas, quesadillas, elotes y otros antojos) y es importante para la economía rural: agrega valor a la leche producida en las granjas, genera empleos en varias regiones (por ejemplo, Amealco, Chiapas, Estado de México, Chihuahua) y es objeto de ferias y festivales locales. Además, es un alimento económico y nutritivo (rica fuente de proteínas y calcio), lo que explica su amplia aceptación en la alimentación diaria de familias mexicanas.

Proceso general de elaboración de queso

Pasteurización de la leche: La leche cruda se calienta a una temperatura controlada (por ejemplo 63°C por 30 minutos en el proceso tradicional de baja temperatura, o 72–75°C por ~15 segundos en el sistema de alta temperatura) para destruir microorganismos patógenos (*Salmonella*, *Escherichia coli*, *Brucella*, *Listeria*, etc.) sin alterar demasiado las cualidades nutricionales. Este paso exige termómetros precisos y equipo de pasteurización, asegurando la homogeneización térmica del lote. Tras el tratamiento térmico, la leche se enfría rápidamente a la temperatura óptima de coagulación (usualmente entre 30°C y 37°C) y se mantienen en condiciones higiénicas.

Coagulación: Una vez pasteurizada y enfriada la leche, se inicia la coagulación para formar la cuajada. Esto se logra añadiendo cuajo (una enzima tradicionalmente de origen animal que contiene quimosina, o versiones microbianas/vegetales modernas) y/o bacterias ácido-lácticas (cultivos iniciadores) que generan ácido láctico y ayudan a cuajar la proteína. En algunos quesos frescos también se puede recurrir a la coagulación ácida (adición de cultivos lácticos intensos o incluso cítricos) en lugar de cuajo. El tiempo de coagulación varía según el queso (entre 30 minutos y varias horas) hasta obtener una cuajada firme. Durante la coagulación, se puede medir el pH para determinar el grado de acidificación deseado.

Corte y desuerado: Una vez formada la cuajada, ésta se corta con espátulas o liras en trozos (cubos o pedazos) cuyo tamaño depende de la variedad de queso: partículas más grandes para quesos suaves y más pequeñas para quesos duros. El corte permite liberar el suero (líquido transparente). A continuación, la cuajada cortada puede agitarse o batirse lentamente y a veces calentarse suavemente (ej. hasta 40–45°C) para facilitar el drenaje del suero. El suero se separa gradualmente; se drena dejando reposar la masa cortada en tina o con escurridores. Este proceso concentra sólidos en la cuajada.

Moldeo y prensado: La cuajada desuerada se coloca en moldes o moldes perforados con la forma deseada (cilíndricos, rectangulares, etc.). Dependiendo del tipo de queso, puede aplicarse presión (prensa) para compactar la masa, exprimir el suero residual y dar consistencia firme. Algunos quesos frescos sencillos pueden moldearse sin presión intensa, mientras que quesos semiduros o duros reciben presiones significativas (varias atmósferas) durante horas o incluso días. La presión y tiempo de prensado influyen en la textura final. Durante esta etapa suele realizarse la salmuera o salado: se frota o sumerge el queso en salmuera (solución salina) para salar y preservar, o bien se espolvorea sal sobre el queso dentro del molde. La sal detiene microorganismos indeseables y define sabor.

Salado: El salado puede realizarse después del prensado, mediante inmersión en tanques de salmuera por horas o días, o con sal seca. La absorción de sal es gradual y refuerza la corteza exterior. En quesos frescos (como panela o fresco tradicional) suele agregarse sal por encima rápidamente, mientras que en quesos añejos (Cotija, manchego) puede ser más intensa y prolongada para durabilidad.

Maduración (cuando aplique): Muchos quesos mexicanos se maduran (fermentan) en cámaras controladas de temperatura y humedad. Por ejemplo, un queso semicurado puede madurar semanas o meses para desarrollar aroma, sabor y textura firme. Durante la maduración, fermentos (bacterias lácticas o mohos específicos) transforman la cuajada: degradan la lactosa y la proteína, liberan compuestos aromáticos y reducen la humedad. En cambio, quesos frescos (ej. queso blanco, panela) no se maduran y se consumen tras un breve reposo. La maduración requiere equipos como cámaras refrigeradas (usualmente 8–12°C, 85–95% humedad, en quesos duros) y tratamientos periódicos (voltearlos, limpieza de mohos indeseados). En todo el proceso es importante el control tecnológico: medir pH, temperatura, humedad y seguir un flujo de trabajo limpio (equipos de acero inoxidable, tuberías sanitarias, filtración de la leche, etc.) para garantizar calidad e inocuidad.

Tipos de quesos mexicanos

México cuenta con una gran variedad de quesos regionales. Entre los más representativos destacan:

- **Queso fresco (o de rancho):** Es un queso de pasta fresca, suave, de color blanco y sabor ligeramente ácido y salado. Se elabora principalmente con leche de vaca (a veces mezclada con cabra), que se coagula con cuajo o fermentos lácticos a temperatura moderada. Tras el corte y drenado ligero, el queso se moldea sin prensado fuerte y se sala ligeramente. Tiene alta humedad y por ello no se madura; suele consumirse en días (conserva limitada en refrigeración). Se produce en muchas regiones (Jalisco, Estado de México, Chiapas, etc.). Su textura blanda permite desmenuzarlo sobre platos como enchiladas, tacos o frijoles, y se funde parcialmente en quesadillas.
- **Queso Oaxaca (también llamado quesillo o queso telita):** Originario del estado de Oaxaca, es un queso de pasta hilada (similar a la mozzarella). Tras coagular la leche y cortar la cuajada, esta se calienta y extiende formando hebras elásticas que se enrollan en forma de bola o tejidas. Tiene color blanco, sabor muy suave y textura fibrosa-elástica. Se madura poco (días o semanas) para mantener fresca. Es ideal para fundir, usado en quesadillas, pizzas caseras y platillos gratinados por su capacidad de estiramiento cremoso.
- **Queso Cotija:** Proveniente del municipio de Cotija, Michoacán, es un queso duro y añejado. Se prepara con leche de vaca, cuajo y fermentos, luego se prensa firmemente para drenar. Se sala abundantemente y se deja madurar en bodegas frescas entre varios meses hasta un año. Durante la maduración desarrolla una textura quebradiza, granulada y un sabor fuerte, picante y salado. Por su consistencia dura y su aroma pronunciado, el Cotija se utiliza rallado o desmenuzado como condimento (“parmesano mexicano”) en elote (elote loco), frijoles refritos, sopas o ensaladas.
- **Queso Chihuahua (queso menonita o manchego):** Introducido por comunidades menonitas en el norte (Chihuahua), este queso de pasta semidura se elabora con leche vacuna pasteurizada. Después de cuajar y prensar, madura unos 2 a 4 meses en refrigeración. Su sabor es suave, levemente ácido y cremoso, y su textura es semidura, uniforme y un poco firme. Es muy apreciado en el norte de México. Se funde bien, por lo que se

usa en preparaciones al horno (chiles rellenos, casseroles) y quesadillas, y también en tablitas para untar o acompañar panes.

(Adicionalmente existen otros quesos notables: el queso panela (blanco, suave, con cuña rectangular, sin maduración, originario de Chiapas/Michoacán), el queso de bola de Jalisco, el queso añejo (madurado corto) y muchos más, cada uno con su técnica específica de elaboración.)

Aspectos higiénicos y sanitarios

Mantener la inocuidad en la fabricación de quesos es crucial tanto para la salud pública como para la calidad del producto. Se aplican varios controles:

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Son pautas higiénicas obligatorias en cada fase de producción. Incluyen el aseo riguroso de equipos, utensilios y superficies (limpieza y desinfección de tina, moldes, prensas); control de plagas en la planta; disposición higiénica del personal (lavado de manos, uso de ropa limpia y gorro); abastecimiento de agua potable; adecuado almacenamiento de la materia prima; y capacitación continua. También implica verificar que la leche cumpla estándares (ausencia de antibióticos, correcto nivel de acidez y temperatura). Implementar un sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) ayuda a identificar y controlar puntos de riesgo en el proceso (p.ej., temperatura de pasteurización, condiciones de maduración). Estas prácticas reducen riesgos de contaminación accidental con agentes patógenos o insumos inapropiados.

Contaminantes comunes: Algunos patógenos pueden encontrarse en quesos mal elaborados o en etapa de curado:

- *Listeria monocytogenes*: Bacteria que puede crecer aun en refrigeración, peligroso en quesos frescos o semiblandos; se han reportado brotes ligados a quesos mexicanos frescos y cotija.
- *Salmonella spp.*: Proveniente de leche contaminada o malas condiciones sanitarias; causa gastroenteritis.

- *Escherichia coli*: De fecas bovinas, sobrevive en leche cruda y quesos frescos, puede generar diarreas intensas.
- *Staphylococcus aureus*: Proviene de manipuladores o de animales con mastitis; produce toxinas resistentes al calor que provocan intoxicaciones alimentarias.
- *Brucella spp.* y *Mycobacterium bovis*: Agentes de brucelosis y tuberculosis, presentes en animales enfermos; suelen eliminarse con la pasteurización, por lo que los quesos de leche cruda presentan alto riesgo de estas zoonosis.

En general, las medidas sanitarias (pasteurización adecuada, BPM, almacenamiento refrigerado) están dirigidas a evitar estas contaminaciones. Además se monitorea el pH y humedad durante la maduración para inhibir crecimientos microbianos no deseados.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM): Existen varias regulaciones clave: por ejemplo, la NOM-243-SSA1-2010 ("Productos y servicios. Leche y derivados lácteos") define qué es queso, sus categorías (fresco, madurado, procesado), y exige que la leche para queso sea pasteurizada a menos que el fabricante implemente un protocolo de inocuidad certificado. La NOM-251-SSA1-2009 establece las BPM generales para la producción de alimentos, incluyendo a la industria quesera (higiene en plantas, empaques, etc.). También se cuenta con la NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018 (publicada en 2019) que especifica las denominaciones y especificaciones físico-químicas de distintos tipos de queso, asegurando uniformidad comercial. Otras normas relacionadas abordan control de enfermedades zoonóticas (como la brucelosis en leche cruda) y etiquetado (p.ej. NOM-051 de información comercial). En resumen, las NOM obligan a mantener niveles sanitarios altos: uso de leche de calidad, equipos certificados, registros de proceso y análisis microbiológicos periódicos.

En conjunto, el cumplimiento de BPM, el pasteurizado correcto de la leche y la observancia de las NOM garantizan quesos seguros y de buena calidad. La vigilancia veterinaria (control sanitario del rebaño lechero) y la capacitación técnica de los queseros son elementos complementarios cruciales para minimizar riesgos sanitarios y mantener la riqueza de la tradición quesera mexicana.