

CALIDAD DE LOS QUESOS: FUNDAMENTOS Y ASPECTOS GENERALES.

DR. JOSÉ LUIS ARES CEA
Centro de Investigación y Formación Agraria
Alameda del Obispo
Apartado de correos 3092. Córdoba

La Calidad

El término **calidad** no aparece habitualmente definido de forma exclusiva, ni responde a criterios únicos aceptados universalmente, sino que por el contrario, existen numerosos conceptos variables en el tiempo y en el espacio, según su ámbito concreto de aplicación y dependientes generalmente de diversos factores relacionados con el sector económico de referencia (agricultura, industria, servicios, etc.), la rama de la actividad productiva (láctea, cárnica, harinera, etc., en el caso de las industrias alimentarias), la gama de los productos comercializados (fresco, congelado, precocinado, etc.), el tipo de eslabón o agente de la cadena agroalimentaria (productor, fabricante, distribuidor, consumidor, inspector, etc.), la zona geográfica (continente, país, región, comarca, etc.), entre otros.

En relación con los alimentos, se manejan conceptos de calidad que hacen referencia de forma conjunta o individual a diversos aspectos higiénicos, sanitarios, químicos, físicos, organolépticos, etc., que aparecen frecuentemente relacionados entre sí, y que pueden ser valorados bajo criterios objetivos y subjetivos. Actualmente, se observa en España una sensibilización social más elevada por los temas relacionados con el consumo de alimentos, presentando los consumidores mayores exigencias respecto al nivel de calidad de los productos ofertados en el mercado, tanto en lo que atañe a su valor nutritivo y condiciones higiénicas, como a su presentación y conservación.

Dentro del contexto de este trabajo, vamos a emplear el concepto de **calidad** que define el Ministerio de Sanidad y Consumo (1982) como: "el criterio establecido por la valoración comparativa del conjunto de atributos o características de un producto, proceso, ensayo, análisis o servicio, en base a las normas y/o especificaciones definitorias, teniendo siempre en cuenta, su aptitud para la función y la necesidad o fin para los que se proyectó".

En este sentido, se define la **especificación técnica** como "el documento que establece las características de un producto o un servicio, tales como

niveles de calidad, funcionamiento o comportamiento, seguridad o dimensiones, pudiendo así mismo, incluir prescripciones referentes a terminología, símbolos, ensayos y métodos de análisis, envasado, marcado o etiquetado”.

Por otra parte, Burón (1989) define los **atributos de calidad** de un alimento como aquellas “propiedades del producto sobre las que descansa su aptitud para el uso a que lo destina el consumidor”. Este autor establece cinco tipos diferentes de conceptos de calidad: global, necesaria, programada, realizada y total.

Para Alais (1985), la noción de calidad alimentaria es relativa y cambiante al mismo tiempo. En el caso de los productos lácteos, intervienen varios aspectos que frecuentemente se encuentran interrelacionados: composición química, características físicas, microflora, valor nutritivo, propiedades reológicas, legislación y normativa, aspectos higiénico-sanitarios, aptitud tecnológica, caracteres sensoriales, preferencias de los consumidores, evolución del mercado, etc.

Considerando el ámbito de la actividad estrictamente económica, se viene observando durante los últimos años, una marcada tendencia a relacionar el concepto de calidad con el de competitividad. La gestión de la calidad, junto a la gestión financiera y la gestión de recursos humanos, constituyen elementos esenciales para que una empresa resulte competitiva en la actualidad.

En este sentido, un desarrollo adecuado del binomio calidad-competitividad parece mostrarse como la principal estrategia empresarial para satisfacer las nuevas demandas del mercado agroalimentario, sin olvidar, por otro lado, las preferencias crecientes de consumidores y usuarios hacia una mayor identificación personal con los productos adquiridos (Caldentey, 1988; Ecott, 1992).

Si bien, dentro de este binomio se enmarcan actualmente los objetivos prioritarios de muchas industrias lácteas comunitarias, destacando entre ellas, algunas empresas españolas, por el contrario, en Andalucía, salvo excepciones, no se han realizado suficientes esfuerzos en este sentido durante los últimos años (Santana y Benavides, 1986; SODIAN, 1987; Auge, 1988; Queimada, 1989; Saiz, 1989; Ares, 1995).

Por otra parte, dentro de las estrategias para mejorar las relaciones de elección e identificación personalizada de los alimentos por parte de la población consumidora, son conocidos los esfuerzos realizados, desde hace

varios años, por los Estados miembros de la Unión Europea para establecer normas de calidad que protejan sus productos frente a posibles imitaciones procedentes de otros países (Ferrer, 1990).

Así, las autoridades comunitarias vienen desempeñando un papel relevante en las negociaciones internacionales sobre los derechos de la propiedad intelectual en el seno del GATT, actualmente Organización Mundial del Comercio (OMC), con objeto de mejorar las condiciones existentes para luchar a nivel mundial contra las falsificaciones alimentarias, proponiendo la creación de un marco general que regule la concesión de denominaciones de calidad para aquellos productos con cualidades singulares debidas a sus normas de producción, origen o procedencia (productos de granja, artesanos, de montaña, ecológicos.....).

En la Unión Europea, son los países mediterráneos los que cuentan actualmente con un mayor número de quesos protegidos por denominaciones de origen: Francia, Italia, Grecia, Portugal y España, resultando prácticamente inexistentes en los restantes. Diversos autores (INDO, 1985; Herrero, 1989; Menéndez, 1993) destacaron la importancia de las denominaciones de origen como instrumentos de protección de los intereses de los productores, elaboradores y consumidores de quesos españoles, y como formas de conservar un valioso patrimonio cultural y gastronómico en numerosas regiones. En Andalucía, no existen denominaciones de origen de quesos, a pesar de contar con una tradición quesera importante en gran parte del territorio. En estos momentos, se encuentra en fase de tramitación la denominación correspondiente al queso Serranía de Ronda (Muñoz, 2002).

Respecto a la promoción de productos agroalimentarios en base a criterios diferenciales de calidad, durante los últimos años se han puesto en marcha a nivel nacional diferentes campañas institucionales. Así, surgieron diversas campañas ministeriales como la denominada "Alimentos de España", en la que se incluyen los quesos, y cuyo principal objetivo pretendía transmitir a la opinión pública una imagen de calidad asociada a determinados productos tradicionales (MAPA, 1989).

En Andalucía, también se han realizado varias campañas de promoción de los productos autóctonos, denominadas "Alimentos de Andalucía" y "Calidad de Andalucía" (Junta de Andalucía, 1989; López, 1990). En estos momentos, se está desarrollando la campaña "Calidad Certificada" (BOJA, 2001).

Legislación específica

Antiguamente, la producción, transformación y consumo de alimentos eran actividades fundamentalmente locales, que se realizaban de forma casi siempre instintiva en ausencia de normas y disposiciones legales aplicables a las mismas (Campbell-Platt, 1987; Toussaint-Samat, 1991).

El auge experimentado por el comercio mundial de alimentos, desde la aparición de los medios de transporte modernos y el empleo de las técnicas frigoríficas de conservación, ha provocado cambios importantes en la alimentación humana, al permitir que productos obtenidos o transformados en una región determinada puedan consumirse en lugares muy distantes de forma casi inmediata (Ministerio de Agricultura, 1973a; Briz, 1980; Ferrando, 1980; FAO, 1984a; GATT, 1989).

Esta situación hace que la legislación alimentaria constituya actualmente una exigencia de primer orden a nivel mundial. En este sentido, surgen iniciativas en numerosos países para sentar las bases fundamentales de desarrollo de una ordenación alimentaria con criterios científicos y de seguridad (Comisión CE, 2000; Boza, 2001). Diversos organismos e instituciones públicas establecen programas específicos de normalización en materia de alimentos y nutrición, constituyendo equipos de trabajo para la armonización de los diferentes conceptos alimentarios utilizados más frecuentemente.

Sin embargo, no se trata de una situación nueva, pues ya en la década de los ochenta, el Ministerio de Sanidad y Consumo (1982) estableció varias definiciones en esta materia, algunas de las cuales se incluyen a continuación. En primer lugar, el concepto **Alimentario** responde “al carácter o condición que adquiere todo lo que tiene relación con los alimentos o con las vías de entrada de los mismos en el organismo”.

Por otra parte, se define la **Ordenación alimentaria** como “el conjunto de criterios, medidas y actuaciones adoptados por el Estado y sus órganos de gobierno, para obtener una armonización racional, desde la producción al consumo, de los alimentos, bebidas y productos alimentarios, en garantía de la salud, de la economía y de las relaciones sociales de los consumidores, en su más amplia acepción”.

El **Derecho alimentario** aparece también definido como “el conjunto de principios, disposiciones, métodos y actuaciones que regulan bajo criterios jurídicos los aspectos genéricos y específicos de los alimentos, bebidas y

productos alimentarios, en las áreas de producción, manipulación, elaboración, conservación, transporte, comercialización, etiquetado, publicidad, normalización, inspección, vigilancia y represión, en su caso, así como de la nutrición y de la prevención de la contaminación, con dos objetivos claramente prioritarios: la protección de los intereses del consumidor, con especial referencia a su salud, y el mantenimiento de la honradez de las transacciones comerciales”.

La **Reglamentación alimentaria** es “toda disposición legislativa, con rango de decreto, cuyas especificaciones abarcan y regulan los aspectos técnicos, sanitarios y comerciales de un sector alimentario determinado”.

Analizando la situación de la legislación en el ámbito europeo hay que destacar el esfuerzo de recopilación, adaptación y desarrollo de nueva normativa realizado por los países comunitarios. Así, desde la creación del mercado comunitario en 1957, se establece como objetivo prioritario la adopción de una política común en el marco de la agricultura y la alimentación (PAC), tal como se recoge en el artículo 38 del Tratado fundacional firmado en Roma. En el artículo 39, se fijaron las bases de esta política, dirigidas entonces, entre otros factores, a garantizar los abastecimientos de alimentos y asegurar precios razonables para los consumidores.

Desde la creación de la Comunidad, la PAC se convirtió en la política comunitaria más integrada (Pérez-Tabernero, 1992). Esta política regula, fundamentalmente, los mercados y las estructuras agroalimentarias, estableciendo Organizaciones Comunes de Mercado (OCM) para diferentes sectores productivos, incluyendo entre ellos los productos lácteos (Reglamento 804/68). Asimismo, se ponen en marcha diferentes líneas de ayuda económica para mejorar los niveles de calidad de las producciones y las instalaciones de las empresas transformadoras (MAPA, 1991; Caballero, 1992).

Con la aplicación de la PAC, el derecho agroalimentario comunitario va sustituyendo a los ordenamientos jurídicos de los Estados miembros, adoptándose un proceso único de decisión basado fundamentalmente en el artículo 43 del Tratado de Roma (Comisión CE, 1991).

Para Mazzeo y Colavita (1992), la aprobación de la Directiva 92/46/CEE (DOCE, 14.09.92) constituyó un paso muy importante por tratarse de un instrumento legal que establece, de forma integrada, los criterios sanitarios aplicables a todos los eslabones de la actividad láctea a nivel comunitario: producción, transformación y comercialización. Dentro de la terminología

comunitaria, se define la **Directiva** como “la norma que puede emanar tanto de la Comisión como del Consejo y que obliga al Estado miembro destinatario en lo que se refiere al resultado que deba conseguirse; respetando, sin embargo, la competencia de las autoridades nacionales en cuanto a la forma y los medios. La Directiva debe, por tanto, ser transpuesta al Derecho interno del Estado miembro correspondiente”.

En España, la aprobación del **Código Alimentario** (BOE, 1967) supuso también un esfuerzo importante de recopilación legislativa en materia de alimentos. Este código se definió como “la enciclopedia de principios básicos aprobada con rango de decreto que sirve de punto de partida de los criterios de la Administración en materia alimentaria para la redacción de las reglamentaciones, normas y disposiciones complementarias”. Este cuerpo orgánico recogía de forma sistematizada diferentes normas básicas relativas a los alimentos, condimentos, bebidas, etc., sus materias primas correspondientes y todos aquellos productos, materiales y utensilios de uso y consumo habituales en el campo alimentario.

Dentro de las disposiciones legales en materia quesera, hay que mencionar las normas de carácter internacional establecidas en el *Codex Alimentarius* (Comisión Mixta FAO/OMS), entre las que se incluyen las siguientes: A-6 (General), A-7 (Quesos de suero), A-8 (Quesos fundidos), A-17 (Quesos en salmuera), A-19 (Quesos sin madurar). En la norma general para el queso (A-6) se establecen diversas especificaciones: definiciones, materias primas, ingredientes autorizados, aditivos (colorantes, reguladores de la acidez, conservantes), contaminantes (metales pesados, residuos de plaguicidas), higiene (microorganismos, parásitos y sustancias nocivas), etiquetado (nombre y variedad, designación según consistencia, maduración, país de origen, contenido de materia grasa, lista de ingredientes, fecha), etc.

A nivel comunitario, mencionar por su importancia en relación con la calidad de los quesos, el Reglamento 1107/96 (DOCE, 21.06.96) que incluye las variedades elaboradas con leche de cabra y de oveja. Asimismo, en el Reglamento 1854/96 de la Comisión (DOCE, 27.09.96) se relacionan las principales técnicas oficiales de muestreo y análisis, incluyendo la lista de métodos de referencia aplicables a los productos lácteos.

En España, la legislación aplicable actualmente en el subsector quesero procede de la transposición de las directivas comunitarias. Así, hay que destacar el Real Decreto 1679/94 (BOE, 24.09.94) y su modificación posterior mediante Real Decreto 402/96 (BOE, 08.04.96).

El queso

Según Scott (1986), no existe una definición universal del queso que aporte información clara y precisa, tanto de las materias primas como de las técnicas de elaboración y comercialización, criterios todos ellos esenciales para la correcta identificación de este alimento. Los criterios más utilizados por diferentes autores (Compairé, 1969; Alais, 1985; Zwart, 1989), se han basado, fundamentalmente, en determinados aspectos tecnológicos del proceso productivo.

En el Congreso Internacional de Ginebra de 1908 se definió el queso como “el producto de la maduración de la cuajada procedente de la coagulación, debida al cuajo o por la acidificación de la leche entera, de la nata o de la leche parcial o totalmente desnatada, sin adición de sustancias, a excepción de los productos propios de las prácticas queseras normales como fermentos, sal, especias, colorantes naturales, etc.”.(Compairé, 1969).

La FAO (1966) definió el queso como aquel “producto fresco o madurado obtenido por coagulación de la leche entera u otros productos lácteos como nata, leche parcial o totalmente desnatada, suero de mazada o de sus mezclas, y posterior separación del suero”.

Para Alais (1985), el queso es “una forma de conservación de la caseína y de la materia grasa de la leche, que se obtiene por coagulación de la misma seguida del desuerado, donde se separan, por un lado, el suero constituido por la mayor parte del agua y de los componentes solubles de la leche y, por otro, la cuajada que aún retiene una pequeña fracción del suero”.

En términos similares a los de la FAO, la normativa alimentaria española define al queso como “el producto fresco o maduro, sólido o semisólido, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche natural, de la desnatada total o parcialmente, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin hidrólisis previa de la lactosa”. A continuación, se complementa esta definición añadiendo: “se entiende por queso el conseguido mediante técnicas de elaboración que comprenden la coagulación de la leche y que den un producto final que posea las mismas características del producto definido en el párrafo anterior y siempre que la relación entre las caseínas y las proteínicas séricas sea igual o superior a la de la leche” (BOE, 1985).

En relación con el queso artesano tampoco existe una definición aceptada universalmente. Para el INDO (1986), el queso artesano es “el

producto elaborado con la leche de una sola explotación ganadera individual, familiar o asociativa". Anteriormente, este mismo organismo destacó la importancia del empleo de leche cruda en la elaboración de quesos artesanales, ya que "conserva los microorganismos característicos que dan tipicidad al producto final" (INDO, 1985).

La AFQA (1989) definió el queso artesano como el producto "elaborado en una explotación ganadera, con leche de la propia explotación, que puede ser individual, familiar o asociativa pero, en cualquier caso, debe producir una cantidad limitada en función de la especie lechera y de los tipos de quesos a elaborar, para mantener una correcta calidad".

En general, los quesos artesanos e industriales responden a modelos de actuación diferentes, caracterizándose los primeros por sus peculiares sistemas de elaboración, basados fundamentalmente en un estilo de vida singular y una zona de producción reducida (Sánz, 1990).

En España no existe actualmente ninguna definición oficial del queso artesano de ámbito nacional. Si bien, algunas comunidades autónomas como Extremadura, sí han definido las condiciones de elaboración de estos productos mediante normas específicas, no ocurre lo mismo con Andalucía donde se aplica a los quesos artesanos la misma legislación nacional relativa a las industrias lácteas (Junta de Extremadura, 1988; Martín, 1991; Menéndez, 1993; Ares, 1995).

Respecto a su origen y difusión, hay que destacar que el queso es uno de los alimentos fermentados más antiguos de la historia de la humanidad. Su origen parece ser que aconteció en Oriente Medio hace unos 8 o 9 mil años en la región sumeria conocida como *Creciente Fértil*, situada entre los ríos Eufrates y Tigris del actual territorio de Irak, desde donde se extendió, con la propia cultura, hasta Occidente (Scott, 1986).

Según esta teoría, el queso se difundió hacia Occidente en varias direcciones: por el norte, hacia las estepas rusas; al noroeste por los mares Caspio y Negro, a Europa septentrional y central; al oeste, por los mares Mediterráneo, Egeo y Adriático, hasta alcanzar Europa meridional y el resto de la región central; y, por el este, hacia la India y el Tíbet; resultando difícil su difusión por el sur debido a las rigurosas condiciones climáticas de África.

En diferentes países del mundo existen yacimientos arqueológicos donde se han encontrado numerosos restos de materiales y utensilios empleado por el hombre primitivo en la elaboración de quesos, cuyo descubrimiento permitió conocer importantes características de las operaciones queseras

desarrolladas por aquellos primeros artesanos (Kosikowski, 1977; Carr, 1983; Battistotti y col., 1985; Campbell-Platt, 1987).

Aunque parece ser que el queso surgió por obra del azar, pronto se convirtió en una excelente manera de conservar la leche, constituyendo un importante recurso alimentario para los ganaderos, quienes también lo incorporaron a su dieta alimenticia durante sus desplazamientos hacia otras regiones (Kosikowski, 1977; Scott, 1986).

Según diversos autores (Carr, 1983; Scott, 1986; Méndez, 1987; Casado, 1992), aunque existen algunas referencias sobre el queso en el Antiguo Testamento, fue durante los imperios griego y romano cuando al parecer se iniciaron los primeros estudios sobre este producto.

A pesar de que los antiguos griegos consideraron el queso como un *regalo de los dioses*, debido al desconocimiento de su origen y de los fundamentos del proceso de elaboración, se han encontrado, sin embargo, numerosas referencias escritas sobre quesos y cuajadas elaborados en la Grecia clásica. Así, Homero mencionó la existencia de quesos elaborados en cuevas a partir de leches de oveja y de cabra, que podrían ser los actuales predecesores del queso feta actual; Heterodoto, se refirió al queso de leche de yegua; mientras que Aristóteles también hizo referencia al queso de burra (Scott, 1986).

Por otra parte, en varios yacimientos arqueológicos griegos se han encontrado abundantes recipientes perforados destinados al desuerado de la cuajada, confirmando la importante actividad quesera existente entonces.

Sin embargo, parece ser que fue durante la dominación romana cuando la actividad quesera se asentó definitivamente en Europa, convirtiéndose en un sector de gran importancia económica (Carr, 1983; Scott, 1986).

Destacados pensadores de aquella época recopilaron conocimientos sobre el queso y sus prácticas de elaboración. Así, Varrón sugirió la posible influencia de la alimentación del ganado y del clima sobre las variaciones de calidad de los quesos elaborados; Virgilio mencionó reiteradamente la leche y el queso en su obra; y Plinio clasificó trece variedades de quesos de la Roma Imperial (Scott, 1986).

No obstante, fue Columela quién en su obra *De Re Rustica* estudió más ampliamente el proceso de elaboración del queso, abordando aspectos tales como la preparación y las prácticas de manejo de la leche fresca, tipos y dosis de cuajo, temperaturas de cuajado, desuerado, moldeado, salado y

maduración, así como diferentes técnicas de conservación y ahumado de los quesos.

En España, la actividad quesera comienza con el asentamiento de los primeros pobladores. En este sentido, los iberos y celtas desarrollaron sus propios sistemas de producción de queso que, debido a las diferencias culturales y geográficas existentes entre ambos pueblos permitieron, ya entonces, diferenciar los quesos del norte de los elaborados en el sur de la Península (INDO, 1986).

Aunque en los asentamientos fenicios y griegos de la Península ya se comercializaban muchos de los quesos de oveja y de cabra elaborados en la antigua *Hispania*, fueron los romanos quienes realmente impulsaron esta actividad, introduciendo técnicas de ahumado y de conservación en aceite de oliva que permitieron, en aquella época, la realización de grandes exportaciones de quesos (Blázquez, 1975; Méndez, 1987).

Para el INDO (1986) estas primeras actividades, transmitidas oralmente de generación en generación hasta nuestros días, constituyen las bases tecnológicas de la mayor parte de los actuales quesos tradicionales elaborados en las diferentes regiones españolas.

Andalucía, al igual que otras regiones españolas, cuenta con diversas cuevas: Vélez-Blanco y Los Millares, en Almería; Los Murciélagos, en Córdoba; Cerro de la Virgen y Cueva de los Murciélagos, en Granada, y El Higuerón, en Málaga, entre otras, que junto con los descubrimientos arqueológicos del Cortijo de Évora en Cádiz y El Carambolo en Sevilla, parecen confirmar el desarrollo, desde hace miles de años, de una importante actividad quesera en esta región (Arroyo y García, 1988).

Composición y características

Cada tipo de queso presenta una serie de características físicas, químicas, microbiológicas, mecánicas y organolépticas que dependen en gran medida de la composición de la leche empleada en su elaboración (Alais, 1985). En general, la leche de vaca presenta menor contenido de sólidos totales, materia grasa y proteínas que las de cabra y oveja (cuadro).

Diversos autores (Alais, 1985; Ambrosoli y col., 1988; Lawrence, 1988; Aleandri y col., 1990; Sanz y col., 1998; Ares y col., 2001) han estudiado las relaciones existentes entre los principales componentes de la leche y su aptitud quesera, destacando la materia proteica, especialmente el contenido de

las diferentes caseínas, como factores fundamentales de la fase de coagulación, con una gran influencia sobre el rendimiento quesero final.

En Andalucía, Serradilla y col. (1992) estudiaron la variación cuantitativa de las caseínas de la leche de cabra en diferentes provincias, dentro de un programa de selección de razas autóctonas dirigido a mejorar los rendimientos de la transformación de la leche en queso.

Los contenidos de humedad, grasa, proteína y cloruro sódico presentan variaciones, a veces importantes, en los diferentes tipos de quesos (cuadro). En este sentido, influye también de manera importante la procedencia de las muestras analizadas en cada trabajo: quesos de granja (Compairé, 1965) o quesos adquiridos en grandes supermercados (Marcos y col., 1985).

En el caso de los quesos artesanos españoles, los contenidos de materia grasa y de proteínas suelen presentar valores superiores a los productos similares elaborados industrialmente (INDO, 1986).

Por otra parte, también las características microbiológicas de la leche influyen decisivamente tanto en el proceso de elaboración de queso como en la calidad del producto final (Núñez, 1975; Cousins y Bramley, 1981; Casado y García, 1984; Goicoechea, 1986; Gómez y col., 1989; Fontecha y col., 1990; Gaya y col., 1990).

Sin embargo, las características microbiológicas de los quesos artesanos han sido, en general, menos estudiadas que su composición química (INDO, 1986). En un estudio realizado por Núñez (1991), se recopilan los principales trabajos microbiológicos realizados sobre distintos tipos de quesos tradicionales españoles (cuadro).

El conocimiento de la microflora de los quesos resulta esencial, tanto para la correcta caracterización del producto como para la seguridad del consumidor. En el primer caso, los diferentes géneros de bacterias lácticas y sus enzimas intervienen decisivamente en el proceso de elaboración del queso, comenzando frecuentemente su actividad en las etapas previas de preparación de la leche (premaduración, acidificación), continuando con las siguientes fases de coagulación y desuerado, moldeado, prensado y salado y, resultando finalmente vitales en los fenómenos fermentativos que tienen lugar a lo largo del período de maduración y conservación del producto terminado. Respecto a la seguridad alimentaria, los quesos elaborados o conservados en condiciones deficientes pueden contener microorganismos perjudiciales para la salud de los consumidores (Gómez y col., 1989; Fontecha y col., 1990; Gaya y col., 1990; Ares, 1995).

Otros autores estudiaron las características físicas de los quesos (Eekhof-Stork, 1976; Kosikowski, 1977; Medina y col., 1989; Fernández y col., 1990b). El aspecto del corte, la consistencia de la pasta y la presencia o no de ojos son, entre otras, características diferenciadoras recogidas frecuentemente en los catálogos de quesos, valoradas por muchos consumidores, que están directamente relacionadas con determinadas etapas del proceso tecnológico, y cuya modificación puede revelar problemas en la elaboración o conservación del queso.

Las características reológicas de los quesos han sido estudiadas por diversos autores (Veisseyre, 1980; Amantea y col., 1986; Fernández y col., 1990a). En este sentido, se han desarrollado instrumentos y aparatos de medida para determinar las propiedades reológicas de la leche y de la cuajada: formógrafo, penetrómetro, viscosímetro, texturómetro, etc. Asimismo, se han empleado diferentes métodos ópticos como turbidimetría, colorimetría, espectrofotometría, NIR, entre otros. La potenciometría, conductividad térmica y eléctrica, ultrasonidos, etc. son otros métodos reológicos propuestos (Payne y col., 1993). La dureza, cohesividad y adhesividad son propiedades reológicas valoradas por los consumidores, con valores característicos para los diferentes tipos de quesos (Veisseyre, 1980; Amantea y col., 1986).

Durante los últimos años, ha cobrado gran auge la evaluación de la calidad organoléptica de los quesos, mediante diferentes metodologías basadas en criterios sensoriales relacionados con el color, aroma y sabor, principalmente. Para ello, se recurre a paneles y jurados de expertos que evalúan los quesos en sesiones de cata dirigidas, empleando diferentes fichas técnicas estructuradas según criterios previamente definidos. Así, se procede a valorar cada producto obteniendo al final una puntuación que permite establecer comparaciones cualitativas con quesos similares, de la misma empresa o incluso de diferente procedencia (AFNOR, 1980; FIL, 1981; Sauvageot, 1982; Marshall, 1984; Vassal, 1984; Arbige y col., 1986; Eck, 1989).

Aspectos nutricionales

Según el Diccionario de Nutrición y Alimentos (D.E.N.A., 1982), el queso es "un importante recurso alimentario gracias al cual es posible conservar los factores nutritivos de la leche".

Por su aporte de proteínas, materia grasa, calcio, fósforo, vitaminas, etc., el queso es un alimento de alto valor nutritivo, que constituye un recurso

importante en la dieta humana en muchos países (FAO, 1966; Carr, 1983; Alais, 1985; Scott, 1986; Eck, 1989; Aguilar y col., 1991).

En este sentido, el queso es un elemento básico de la dieta alimentaria francesa (Dillon, 1984). Asimismo, por su aporte proteico, es un alimento esencial para los habitantes de amplias zonas rurales españolas, quienes han incorporado el queso en muchos platos de su gastronomía tradicional (Moro, 1985; INDO, 1986).

Para Alais (1985), las diferentes tecnologías empleadas en la elaboración del queso influyen de forma importante en su contenido en nutrientes.

El valor energético varía ampliamente en función del tipo de queso y de su composición química. Debido a su bajo contenido de lactosa, la mayor parte de las calorías aportadas por el queso proceden de la materia grasa, siendo mucho menores los valores correspondientes a las proteínas (Porter, 1975; Eck, 1989; Mataix y col., 1995).

Los contenidos de materia grasa, proteína y cloruro sódico presentan variaciones importantes en los diferentes tipos de quesos. Existen quesos con valores muy bajos, como ocurre con el quarg que suele tener un 0.2% de grasa, 15% de proteína y 0.7% de cloruro sódico, frente a otras variedades con valores medios elevados como el roquefort, con 31, 21.5 y 3.5%, respectivamente (Kosikowski, 1977).

Por otra parte, en Andalucía, Millán y col. (1982) han estudiado la composición y valor nutritivo de los quesos de cabra elaborados en Cádiz y Málaga; mientras que Montero (1990) determinó el valor calórico de los quesos comercializados en la región, encontrando valores medios comprendidos entre 316-350, 367-415, y 224-415 kcal, para los productos elaborados con leches de cabra, de oveja y de mezcla, respectivamente.

Aspectos higiénico-sanitarios

Para D'Aoust (1989) y Richard (1989), gran parte de los problemas actuales de muchas queserías se deben a sus deficientes condiciones higiénico-sanitarias, a pesar de las recomendaciones establecidas por organismos internacionales (IDF, 1980).

Por un lado, la presencia accidental o provocada de sustancias químicas extrañas en la leche, tales como desinfectantes, detergentes, antibióticos, metales pesados, pesticidas, etc., suele ser la causa de la aparición de

importantes defectos y alteraciones en los quesos (Siegenthaler, 1975; Suhren y col., 1980; Dillon, 1984; FAO, 1984b; Moreno, 1988; Oosterhuis, 1989).

Por otro lado, la contaminación microbiológica dificulta el proceso tecnológico, provocando también la aparición de defectos y alteraciones en los quesos elaborados, tales como hinchamientos precoz y tardío, sabores y aromas anormales, manchas, etc. (Mayayo y col., 1976; Henry, 1977; Varó y col., 1977; Jiménez, 1989; Jolivet, 1989; Berthier y col., 1990; Bonazzi y Bonazzi, 1990; Delacroix y col., 1990).

Ottogalli (1991) agrupó los quesos, según su carga microbiana, en tres categorías: productos de bajo contenido microbiano (ricotta), de contenido medio (quesos madurados y semimadurados) y de alto contenido (quesos frescos y de maduración corta). Johnson y col. (1990) establecieron tres niveles de riesgo para los principales microorganismos patógenos del queso (cuadro).

Sin embargo, atendiendo al volumen de producción de queso en el mundo, el número de toxiinfecciones alimentarias atribuibles al consumo de este producto es, desde hace años, reducido, debido principalmente a la fermentación láctica, que puede inhibir total o parcialmente el desarrollo de las bacterias patógenas (NCR, 1986; Comisión FAO/OMS, 2000).

Analizando la posible incidencia cualitativa de los diferentes grupos microbianos, suelen ser las intoxicaciones estafilocócicas las que se presentan con mayor frecuencia a nivel mundial (IDF, 1980; APHA, 1985; ICMSEF, 1986; FAO/OMS, 2000).

En relación con la importancia del grupo de los coliformes, son bacterias que constituyen indicadores del nivel de calidad higiénica de los alimentos, hallándose generalmente recuentos altos en quesos y otros productos lácteos elaborados en condiciones deficientes (Núñez, 1975; Cousins, 1978; Entis, 1984; Carballo y col., 1987; Corisco y col., 1990; Fontecha y col., 1990).

En España, diversos autores han estudiado, desde hace años, las condiciones higiénico-sanitarias de la elaboración de quesos tradicionales, considerando tanto la materia prima como el producto final (Compairé, 1960; Núñez, 1975; Casado y García, 1982; Núñez y col., 1984; Blanco y col., 1989; Jiménez, 1989; Alvarez y col., 1990; Gaya y col., 1990; Blanco y col., 1991; Ares, 1995).

Variedades de quesos

Diversos estudios han puesto de manifiesto la existencia de un elevado número de variedades de quesos en el mundo (Courtine, 1973; Androuet, 1976; Eekhof-Stork, 1976; Kosikowski, 1977; Veisseyre, 1980; Alais, 1985; Eck, 1989).

Esta gran diversidad de quesos se debe, en gran medida, a las diferentes técnicas empleadas en las fases de coagulación, desuerado y maduración (Veisseyre, 1980).

En este sentido, el catálogo internacional de quesos incluye 510 variedades, clasificadas según la materia prima empleada, consistencia de la masa, aspecto interior y exterior, peso, humedad y materia grasa (IDF, 1981 a). Por otra parte, Battistotti y col. (1985) catalogaron a nivel mundial 400 variedades de quesos, atendiendo a los siguientes criterios: clases de leche, aspecto, consistencia y posibles cocciones de la pasta.

Tradicionalmente, ciertas regiones son conocidas mundialmente por sus quesos autóctonos (Courtine, 1973; Escoda, 1973; Androuet, 1976; Kosikowski, 1977; Basset, 1980; IDF, 1981 a; Carr, 1983; Schipper, 1984; INDO, 1986; Eck, 1989). El queso artesano está estrechamente vinculado con el entorno geográfico, el clima y las características socioeconómicas y culturales de la zona de producción (Baltzinger, 1974; Taborsak, 1978; Cunnion, 1979; Kirin, 1980; Miocinovic y col., 1982; Barbosa, 1989; Garrido, 1989; Martínez, 1989; Verhaak, 1989).

Los quesos de pasta prensada son las variedades más difundidas a nivel mundial, destacando por su mayor producción los quesos cheddar, emmental, gouda y grüyere, con un 60% de la producción mundial (Eck, 1989; FIL, 2000).

En el cuadro adjunto figuran, tomadas del diccionario de los quesos (Battistotti y col., 1985), las principales variedades elaboradas en diferentes países comunitarios.

Por otra parte, Alais (1985) clasificó las principales variedades francesas en dos grandes grupos, atendiendo al empleo o no de cuajo durante el proceso de elaboración. Seguidamente, entre los quesos elaborados con cuajo incluyó seis clases diferentes: pasta blanda, frescos, prensados, cocidos, azules y de pasta hilada.

Durante los últimos años, han adquirido una mayor importancia las variedades de quesos frescos. En Francia, representan un 28% de la producción total de los quesos elaborados con leche de vaca, presentando además el consumo más elevado de estas variedades a nivel mundial (Eck, 1989; Sandraz, 1989; FIL, 2000).

En España, se han realizado diferentes trabajos de catalogación y clasificación de los quesos tradicionales. Así, el Ministerio de Agricultura (1973b) catalogó un total de 36 variedades de quesos, siendo esta cifra ampliada posteriormente por otros autores: Carr (1983) con información de 70 variedades diferentes; Moro (1985), 131; INDO (1986), 85; Arroyo y García (1988), 339 y Canut (1988), 100.

En el último catálogo del MAPA (1990) aparecen 81 variedades de quesos, elaboradas 31 de ellas con leche de cabra, 22 de vaca, 20 de oveja, y las 8 restantes con mezclas de leches (cuadro).

Andalucía cuenta con una antigua tradición quesera, como lo atestiguan los numerosos yacimientos arqueológicos encontrados en diferentes provincias. Los quesos de esta región ya gozaban de un gran prestigio en tiempos de Columela, experimentando posteriormente el sector un nuevo impulso durante los siglos de presencia árabe.

En el catálogo de quesos españoles del Ministerio de Agricultura de 1973 se incluyen 6 variedades andaluzas, elaboradas con leches de cabra (Añejo de Huelva, Cádiz y Málaga) y de oveja (Grazalema, Montes de San Benito y Pedroches).

En otros trabajos aparecen también diferentes variedades de quesos elaboradas en Andalucía. Así, Battistotti y col. (1985), Moro (1985), INDO (1986), Arroyo y García (1988) y Canut (1988) incluyeron 4, 12, 10, 24 y 8 variedades, respectivamente.

Finalmente, en el último catálogo de quesos españoles (MAPA, 1990) figuran 8 variedades andaluzas (cuadro).

Composición química de las leches de vaca, cabra y oveja (% en peso)

Leche	Sólidos totales	Grasa	Proteína	Cenizas	Referencias
Vaca	10.6-12.3	2.5-4.0	2.7-3.5	0.6-0.7	Juárez et al. (1978)
Cabra	13.1-15.9	4.4-6.9	3.4-3.7	0.8-0.9	Martín-Hernández et al. (1988)
Oveja	14.7-20.9	5.6-9.5	4.4-6.3	0.8-1.0	Juárez et al. (1984)

Composición química de diferentes tipos de quesos (% en peso)

Queso	Humedad	Grasa	Proteína	NaCl
Camembert ¹	52.5	23.0	18.5	2.5
Cottage	79.0	4.2	14.0	1.0
Bdam	43.0	24.0	26.1	2.0
Gouda	41.0	28.5	26.5	2.0
Grana	31.0	25.0	36.0	2.6
Gruyere	33.5	30.0	30.0	1.1
Mozzarella	54.0	18.0	22.1	0.7
Quarg	79.0	0.2	15.0	0.7
Ricotta	72.5	0.5	11.0	-0.5
Roquefort	40.0	31.0	21.5	3.5
San Simón ²	39.9	28.6	25.5	1.5
Ulloa	45.1	24.6	24.9	2.1
Tetilla	53.1	20.5	21.9	1.3
Idiazabal ³	33.2	37.8	23.3	1.6
Manchego	37.5	33.6	23.0	2.4
Roncal	29.4	38.8	24.7	2.4
Fresco de cabra	54.7	21.8	17.4	1.5
Ibores	37.0	35.3	21.7	3.8
Majorero	45.3	23.4	25.2	2.1

¹Kosikowski(1977), ²Compairé (1969) y ³Marcos et al.(1985)

Estudios microbiológicos llevados a cabo en diferentes tipos y variedades de quesos españoles

Tipo	Leche	Variedad	Referencias bibliográficas		
Fresco	Mezcla	Burgos	Chavarri et al., 1985; García et al., 1987; Otero et al., 1988.		
		Villalón	Chavarri et al., 1985.		
Pasta no cocida	Vaca	Ulloa	Compairé, 1966; Ordoñez, 1974.		
		Mahón	Ramos et al., 1982; Suárez et al., 1983.		
	Oveja	Manchego	Román Piñana, 1975; Martínez-Moreno, 1976; Martínez-Moreno y Núñez, 1976; Núñez, 1976a, b, c; Núñez y Martínez-Moreno, 1976; Ordoñez et al., 1978; Gaya et al., 1983; Núñez et al., 1985; Gómez-Lucía et al., 1986; Iñigo et al., 1986; Blanco et al., 1988; Chavarri et al., 1988; De Paz et al., 1988; Gaya et al., 1988; Núñez et al., 1988.		
			Roncal	Ordoñez et al., 1980.	
			Torta del Casar	Suárez et al., 1984; Pouillet et al., 1988	
			La Serena	Fernández del Pozo et al., 1988a, b.	
			Cabra	Valdeteja	Carballo et al., 1987
				Majorero	Gómez et al., 1989; Fontecha et al., 1990
				Aceluche	Corisco et al., 1990
				Gredos	Gaya et al., 1990
Pasta azul	Mezcla	Cabrales	Núñez, 1978; Núñez y Medina, 1979; Núñez et al., 1981		

Microorganismos patógenos del queso agrupados por su nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Microorganismo patógeno
Alto	Salmonella spp Listeria monocytogenes Escherichia coli enteropatógeno
Medio	Streptococcus (grupos A y C) Yersinia enterocolitica Brucella abortus Mycobacterium tuberculosis Pseudomonas aeruginosa Coxiella burnetii Vibrio spp Aeromonas hydrophila
Bajo	Staphylococcus aureus Clostridium botulinum Clostridium perfringens Corynebacterium diphtheriae Bacillus cereus C. yeyuni

Principales variedades de quesos de cabra, oveja y vaca elaborados en países de la CEE

Queso	Leche	País
Altenburger	Cabra	Alemania
Brucialepre	"	Italia
Chabichou	"	Francia
Pyramide	"	"
Sainte-Maure	"	"
Canestrato	Oveja	Italia
Feta	"	Grecia
Fiore Sardo	"	Italia
Murazzano	"	"
Pecorino	"	"
Ricotta	"	"
Roquefort	"	Francia
Serra	"	Portugal
Asiago	Vaca	Italia
Belfermière	"	Luxemburgo
Bergader	"	Alemania
Brie	"	Francia
Caciotta	"	Italia
Caerphilly	"	Reino Unido
Camembert	"	Francia
Cantal	"	"
Coulommiers	"	"
Cheddar	"	Reino Unido
Danablu	"	Dinamarca
Edam	"	Holanda
Fontina	"	Italia
Gorgonzola	"	"
Gouda	"	Holanda
Grana	"	Italia
Limbourg	"	Bélgica
Munster	"	Francia
Parmigiano	"	Italia
Saint-Paulin	"	Francia
Steinbuscher	"	Alemania
Stilton	"	Reino Unido

Principales variedades de quesos tradicionales elaborados en diferentes regiones españolas

Quesos de cabra		Quesos de oveja		Quesos de vaca	
Variedad	Región	Variedad	Región	Variedad	Región
Acehuche	Ex	Ansó-Hecho	Ar	Afuega'l pitu	As
Albarracín	Ar	(La) Bureba	Cl	(La) Armada	Cl
Alicante	Va	Burgos	Cl	Arzúa	Ga
Babia y Laciara	Cl	Cáceres	Ex	Benasque	Ar
Buelles	As	Castellano	Cl	Beyos	As
Camerano	Ri	Gaztazarra	Pv	Cantabria	Cb
Cassoleta	Va	Idiazábal	Pv-Na	Casín	As
Conejero	Cn	Mallorquín	Ba	Cebreiro	Ga
Garrotxa	Ca	Manchego	Cm	Genestoso	As
Gata-Hurdes	Ex	Oropesa	Cm	León	Cl
Herreño	Cn	Roncal	Na	Mahón	Ba
Ibores	Ex	(La) Serena	Ex	Pasiego	Cb
Majorero	Cn	Serrat	Ca	(La) Peral	As
Mató	Ca	Torta del Casar	Ex	Pido	Cb
Montsec	Ca	Tronchón	Ar-Ca-Va	Porrúa	As
Murcia	Mu	Tupf	Ca	Quesuco	Cb
Murcia al vino	Mu	Villalón	Cl	San Simón	Ga
(La) Nucía	Va	Zamorano	Cl	(La) Selva	Ca
Palmero	Cn	(La) Gomera ⁽¹⁾	Cn	Tetiila	Ga
Quesaflla	Ex	Flor de Gufa ⁽²⁾	Cn	Urbiés	As
Servilleta	Va			Valle de Arán	Ca
(La) Siberia	Ex			Vidiago	As
Tenerife	Cn			Ahumado de Aliva ⁽²⁾	As
Tiétar	Cl			Cabrales ⁽²⁾	As
Valdeteja	Cl			Gamonedo ⁽²⁾	As
(La) Vera	Ex			Peñamellera ⁽³⁾	As
				Picón ⁽²⁾	Cb

Ar: Aragón. As: Asturias. Ba: Baleares. Ca: Cataluña. Cb: Cantabria. Cl: Castilla-León. Cm: Castilla-La Mancha. Cn: Canarias. Ex: Extremadura. Ga: Galicia. Mu: Murcia. Na: Navarra. Pv: País Vasco. Ri: Rioja. Va: Comunidad Valenciana.

(1): Queso elaborado con mezcla de leches de oveja y de cabra

(2): " " " " " " " " " " vaca

(3): " " " " " " " " " " vaca, cabra y oveja.

Principales variedades de quesos tradicionales elaborados en diferentes provincias andaluzas

Queso	Leche	Provincia
Alhama de Granada	Cabra	Granada
Aracena	"	Huelva
Cádiz	"	Cádiz
Málaga	"	Málaga
Sierra Morena	"	Sevilla(1)
Grazalema	Oveja	Cádiz
Pedroches	"	Córdoba
(La) Calahorra	Oveja y cabra	Granada

(1): Se elabora también en otras zonas de Sierra Morena de las provincias de Córdoba, Huelva y Jaén.

Bibliografía

- AFNOR. 1980. *Laits et produits laitiers: méthodes d'analyse*. vol.1. Paris.
- AFQA (ASOCIACION PARA EL FOMENTO DE LOS QUESOS ARTESANOS). 1989. Proyecto de denominación genérica de calidad: queso artesano. Jornadas técnicas sobre el queso tradicional artesano en la CE. Trujillo, Cáceres.
- AGUILAR, F.; IVANKOVICH, V.C.; FIGUEROA, J. 1991. Hábitos de consumo de quesos en Costa Rica. III World Congress of Food Technology. p.255. Barcelona.
- ALAIS, C. 1985. *Ciencia de la leche*. Ed. Reverté. Barcelona.
- ALEANDRI, R.; BUTTAZZONI, L. G.; SCHNEIDER, J.C. 1990. The effects of milk protein polymorphism on milk components and cheese producing ability. *J.Dairy Sci.*, 73, 241.
- ALVAREZ, E.; FLOREZ, M.; MELLADO, M.A.; CASADO, P. 1990. Aflatoxinas en leche y productos lácteos. *ILE*, 134, 37.
- AMANTEA, G.F.; SKURA, B.J.; NAKAI, S. 1986. Culture effect on ripening characteristics and rheological behavior of cheddar cheese. *J. Food Sci.*, 51(4), 912.
- AMBROSOLI, R.; DI STASIO, L., MAZZOCCO, P. 1988. Content of LS1 casein on coagulation properties in goat milk. *J. Dairy Sci.*, 71, 24.
- ANDROUET, P. 1976. *Encyclopedia of cheese*. Omnibus Press. New York.
- APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). 1985. *Standard methods for the examination of dairy products*. 15 th. ed. Gary H. Richardson. Washington.
- ARBIGE, M.V.; FREUND, P.R.; SILVER, S.C.; ZELKO, J.T. 1986. Novel lipase for cheddar cheese flavour development. *J. Food Tech.*, ap. 91.
- ARES, J.L. 1995. Tesis doctoral. Univ. Córdoba.
- ARES, J.L.; MARTÍN, J.J.; SANZ, M.R.; BOZA, J. 2001. Aptitud tecnológica de una leche de cabra mejorada en cuanto a la composición de su grasa. I Congr. Nac. Ciencia y Tecn. Alimentos. Granada.
- ARROYO, M.; GARCIA, C. 1988. *Quesos de España*. Espasa-Calpe. Madrid.
- AUGE, L.X. 1988. Evolución del control de calidad. *ILE*, 117, 31.
- BALTZINGER, J.B.M. 1974. *Le munster fermier*. *Lait*, 54, 333. BA.
- BARBOSA, M. 1989. Situación de los quesos artesanos en Portugal. Jornadas Técnicas. Trujillo, Cáceres.
- BASSETT, H.J. 1980. *Homemade cottage cheese*. Ext. Publ. Univ. Missouri, Columbia.
- BATTISTOTTI, B.; BOTTAZZI, V.; PICCINARDI, A.; VOLPATO, G. 1985. *Quesos del mundo*. Ed. Elfos. Barcelona.
- BERTHIER, J.; MICHEL, A.; VALLA, G.; BARTSCHI, C. 1990. *Rev. des En.*, 145, 26.
- BLANCO, J.L.; DOMINGUEZ, L.; SUAREZ, G. 1989. Problemática de la presencia de aflatoxinas en leche y productos lácteos. *Alim.*, 26 (205), 35.
- BLANCO, G.; ROTA, C.; BLANCO, D.; PEREZ, C.; YANGÜELA, J.; HERRERA, A. 1991. *Listeria en productos lácteos*. III World Cong. Food. Tech. p. 113. Barcelona.
- BLAZQUEZ, J.M. 1975. *Hispania desde el año 138 al 235*. Hispania. CSIC. Madrid.
- BOE (BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO) 1967. Código Alimentario Español. Decreto 2484/1967. BOE, 21.9.67. Madrid.
- BOE. 1985. Orden de 29 noviembre de 1985. BOE, 292, 6.12.85.
- BOE. 1994. Real Decreto 1679/94. BOE, 24.09.94.
- BOE. 1996. Real Decreto 402/96. BOE, 08.04.96.
- BONAZZI, L.; BONAZZI, R. 1990. *Il latte*, 15(8), 668.
- BOZA, J. 2001. Seguridad alimentaria en la Unión Europea. *Anales Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*. Vol. 14, 1.

- BRIZ, J. 1980. Las regulaciones del mercado y el comercio exterior. Mon., 58. ETSIA. Madrid.
- BURON, I. 1989. Técnicas modernas de gestión de la calidad en las industrias lácteas. Rev. Esp. Lech., 33, 53.
- CABALLERO, J.I. 1992. Producción integrada en agricultura. Agr., 719, 474.
- CALDENTEY, P. 1988. Organización industrial y sistema agroalimentario. Colec. Mon., 2. ETEA. Córdoba.
- CAMPBELL-PLATT, G. 1987. Fermented foods of the world: a dictionary and guide. Butterworths. Cambridge.
- CANUT, E. 1988. Manual de quesos, queseros y quesómanos. Ediciones TH. Madrid.
- CARBALLO, J.I.; VIDAL, J.; GONZALEZ, L.; GUTIERREZ, R.; SARMIENTO, M.; BERNARDO, A. 1987. Estudio microbiológico del queso de Valdeteja: variaciones apreciadas durante el proceso de maduración. II Cong. Int. Tecn. Alim. p. 46. Barcelona.
- CARR, S. 1983. Guía de los quesos. Ed. Folio. Barcelona.
- CASADO, P.; GARCIA, J.A. 1982. Factores que influyen sobre la composición de la leche. ILE, 44, 79.
- CASADO, P.; GARCIA, J.A. 1984. La calidad de la leche: influencia de la mamitis. ILE, 70, 19.
- CASADO, P. 1992. Quesos de origen divino. ILE, supl. esp., 3,9.
- COMISION CE. 1991. Doc. COM(91) 258. Bruselas.
- COMISION CE. 2000. Doc. COM (1999) 719. Bruselas.
- COMPAIRE, C. 1960. Comentarios sobre la hinchazón butirica del queso. Rev. Esp. Lech., 35, 7.
- COMPAIRE, C. 1965. Mejora de los quesos gallegos. Mon. Agr., 14. Mº Agricultura. Madrid.
- COMPAIRE, C. 1969. Quesos: tecnología y control de calidad. Man. Tec. Serv., 43. Mº Agricultura. Madrid.
- CORISCO, S.; BERMUDEZ, M.E.; ASENSIO, M.A. 1990. Evolución de la flora microbiana del queso de Acehuche durante la maduración. VII Reunión Científica de Microbiología de Alimentos. p.25. Barcelona.
- COURTINE, R.J. 1973. Dictionnaire des fromages. Larousse. Paris.
- COUSINS, C.M. 1978. Milking techniques and the microbial flora of milk. XX Int. Dairy. Cong. Paris.
- COUSINS, C.M.; BRAMLEY, A.J. 1981. The microbiology of raw milk. En: Dairy microbiology. Ed. R.K. Robinson. Appl. Sci. Publ.
- CUNNION, D. 1979. The revival of on-farm cheesemaking (costs and returns). The new farm, 1 (1), 58.
- D'AOUST, J. 1989. Problemas actuales en seguridad microbiológica de la leche y los productos lácteos. Seminario sobre modernos métodos microbiológicos. Santander.
- DELACROIX, J.; BARATON, Y.; LAISNEY, M. 1990. Rev. des En., 146, 9.
- DENA (DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE NUTRICION Y ALIMENTOS). 1982. Diccionario enciclopédico de nutrición y alimentos. Ed. Bellaterra. Barcelona.
- DILLON, J.C. 1984. Le fromage dans l'alimentation. En: Le fromage. A.Eck p.497.
- DOCE (DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS). 1992. Directiva 92/46/CEE. DOCE, L268, 14.9.92.
- ECK, A. 1989. El queso. Ed. Omega. Barcelona.
- ECOTT, M. 1992. Eur. Dairy Mag., 3, 24.
- ECKHOF-STORK, N. 1976. World atlas of cheese. Paddington Press. London.

- ENTIS, P. 1984. Enumeration of total coliforms, fecal coliforms and *Escherichia coli* in foods by hydrophobic grid membrane filter: collaborative study. *I. Assoc. of Anal. Chem.*, 67, 709.
- ESCODA, A. 1973. Seminario sobre la producción de leche en Venezuela. Fac. Agr. Univ. Zulia, p. 521.
- FAO. 1966. Código de principios referentes a la leche y productos lácteos. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Roma.
- FAO. 1984a. Aplicación de las encuestas por hogares al acopio de estadísticas de alimentación y agricultura. Roma.
- FAO. 1984b. Los sabores anormales en la leche fresca y reconstituida. Roma.
- FERNANDEZ, A.; GONZALEZ, A.M.; FUENTES, E.; MESAS, J.; MENDEZ, J. 1990a. Quesos de Galicia: el queso de Cebreiro. *ILE*, 139, 43.
- FERNANDEZ, M.A.; GONZALEZ, A.M.; AMOR, L.; MENDEZ, J. 1990b. Quesos de Galicia: San Simón (I). *ILE*, 136, 49.
- FERRER, L. 1990. Política comunitaria sobre la calidad de los productos alimentarios. *ILE*, 133, 53.
- FIL. 1981. Norme internationale FIL 99: 1981: Evaluation sensorielle des produits laitiers. Bruxelles.
- FONTECHA, J.; PELAEZ, C.; JUAREZ, M.; REQUENA, T.; GOMEZ, C.; RAMOS, M. 1990. Biochemical and microbiological characteristics of artisanal hard goat's cheese. *J. Dairy Sci.*, 73, 1150.
- GARRIDO, P. 1989. Los quesos artesanales y su problemática. *ILE*, 130, 17.
- GATT. 1989. El mercado mundial de productos lácteos. 1989. X Informe anual. Ginebra.
- GAYA, P.; MEDINA, M.; NUÑEZ, M. 1990. Microbiología del queso de Gredos. VII Reunión Científica de Microbiología de Alimentos. p.147. Barcelona.
- GOICOECHEA, A. 1986. Bases tecnológicas para la fabricación de quesos. *ILE*, 87, 14.
- GOMEZ, R.; PELAEZ, C.; DE LA TORRE, E. 1989. Microbiological study of semi-hard goat's milk cheese. *Int. J. Food Sci. Tech.*, 24, 147.
- HENRY, A. 1977. Facteurs influencant la contamination du lait par le spores butyriques. *Rev. Lait. Fran.*, 250, 1.
- HERRERO, L. 1989. Conf. Jornadas técnicas sobre el queso tradicional artesano en la CE. Trujillo, Cáceres.
- ICMSF. 1986. Microorganisms in foods. ICMSF.
- IDF. 1980. Behaviour of pathogens in cheese. Doc. 122. Brussels.
- IDF. 1981. Catalogue of cheeses. Doc. 141. Brussels.
- INDO. 1985. El queso con denominación de origen. Serv. Publ. MAPA. Madrid.
- INDO. 1986. Inventario de quesos artesanos de España. Dir. Gral. Pol. Alim. MAPA. Barcelona.
- JIMENEZ, V. 1989. Amargor en los quesos. *ILE*, 119-120, 50.
- JOHNSON, E.A.; NELSON, J.H.; JOHNSON, M. 1990. Microbial safety of cheese made from heat-treated milk. *Micr. J. Food Prot.*, 53(6), 519.
- JOLIVET, P. 1989. *Process*, 1042, 31.
- JUNTA DE ANDALUCIA. 1989. Decreto 23/1989 de 14 de febrero. *BOJA*, 33, 28.4.89.
- JUNTA DE EXTREMADURA. 1988. Orden de 4 de enero de 1988. Consejería de Sanidad y Consumo. *DOE*, 3, 25. Badajoz.
- KIRIN, S. 1980. Local cheese varieties of the Bilo Gora/Podravina region and possibilities of their industrial production. *Mljek.*, 30(4), 111.
- KOSIKOWSKI, F.V. 1977. Cheese and fermented milk foods. 2 nd. ed. F.V. Kosikowski & Ass. Brooktondale. New York.
- LAWRENCE, R.C. 1988. *Rev. Lait. Fran.* 478, 85.

- LOPEZ, A. 1990. Antecedentes, presente y perspectivas de futuro de la industria agroalimentaria andaluza. En: *Tecnologías de alimentos andaluces*. ACTA-A. Córdoba. p.173.
- MAPA. 1989. *La agricultura, la pesca y la alimentación en 1988*. Secr. Gral. Tec. Madrid.
- MAPA. 1990. *Catálogo de quesos de España*. Secr. Gral. Tec. Barcelona.
- MAPA. 1991. *Boletín mensual de estadística*. Secr. Gral. Tec., 4. Madrid.
- MARCOS, A.; FERNANDEZ-SALGUERO, J.; ESTEBAN, M.A.; LEON, F.; ALCALA, M.; BELTRAN DE HEREDIA, F.H. 1985. *Quesos españoles: tablas de composición, valor nutritivo y estabilidad*. Serv. Publ. Univ. Córdoba.
- MARSHALL, V.M.E. 1984. *Flavour development in fermented milks*. En: Davies, F.L. and Law, B.A. (eds). *Advances in the microbiology and biochemistry of cheese and fermented milks*. p 153. Elsevier. London.
- MARTIN, V.1991. *Legislación sanitaria en fabricación de quesos*. pon. Sem. CCEA. Hinojosa, Córdoba.
- MARTINEZ, R. 1989. *El queso colonia*. ILE, 124, 38.
- MATAIX, F.J.; MAÑAS, M.; LLOPIS, J.; MARTINEZ-VICTORIA, E. 1995. *Tabla de composición de alimentos españoles*. 2ª ed. Serv. Publ. Univ. Granada.
- MAYAYO, M.M.; SANZ, B.; LOPEZ, P.; TORMO, J. 1976. *Calidad microbiológica de la leche de oveja*. Alim, 77, 49.
- MAZZEO, A.; COLAVITA, G. 1992. *Il latte*, 17(2), 1132.
- MEDINA, M.R.; GONZALEZ, F.F.; TASCÓN, A. 1989. *Los quesos de cabra en Tenerife*. ILE, 123, 25.
- MENDEZ, J. 1987. *El queso y su historia*. ILE, 105, 43.
- MENENDEZ, S. 1993. *Mesa-coloquio. Jornadas técnicas sobre el futuro del queso artesano en el Mercado Unico Europeo*. Panes, Asturias.
- MILLAN, R.; ALCALA, M.; ESTEBAN, M.A.; MARCOS, A. 1982. *Quesos frescos de cabra de Cádiz y de Málaga: I. Composición y valor nutritivo*. XIV Jorn. Est. AIDA. p.424. Zaragoza.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1973a. *Ordenación de las industrias agrarias*. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1973b. *Catálogo de quesos españoles*. Secr. Gral. Tec. Madrid.
- MIOCINOVIC, D.; OSTOJIC, M.; OTENHAJMER, I.; CILJEVIC, F. 1982. *Study of production of sjenica cheese*. Mljek., 32 (6), 178.
- MONTERO, E. 1990. *Caracterización química de los quesos andaluces*. Tesis doctoral. Univ. Córdoba.
- MORENO, R. 1988. *Defectos y alteraciones de los quesos*. Ser.Mon., 7/87. Cons. Agr. y Pes. Junta de Andalucía. Sevilla.
- MORO, C. 1985. *Guía práctica de los quesos de España*. Club G. Madrid.
- MUÑOZ, J.L. 2002. *Queso Serranía de Ronda*. Rev. III, 16.
- N.C.R. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). 1986. *An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients*. National Academic Press. Washington.
- NUÑEZ, M. 1975. *Flora microbiana del queso manchego*. Tesis doctoral. ETSIA. Univ. Polit. Madrid.
- NUÑEZ, J.A.; CHAVARRI, F.J.; NUÑEZ, M. 1984. *Psychrotrophic bacterial flora of raw ewe's milk with particular reference to Gram negative rods*. J. Appl. Bact., 57, 23.
- NUÑEZ, M. 1991. *Microbiología de quesos españoles*. En: *Nuevos métodos tecnológicos para productos lácteos*. Cons. Agr., Gan., Mon. Ed. Venus Artes Gráficas. La Coruña.
- OOSTERHUIS, H. 1989. *De la salud animal a la salud alimentaria*. Jornadas técnicas sobre el queso tradicional artesano en la CE. Trujillo, Cáceres.

- OTTOGALLI, G. 1991. Il latte, 16 (7), 688.
- PAYNE, F.A.; HICKS, C.L.; SHEN, P.S. 1993. *J. Dairy Sci.*, 76, 48-61.
- PEREZ-TABERNERO, J.J. 1992. La nueva Política Agraria Común. *Agr.*, 721, 683.
- PORTER, J.W.G. 1975. Leche y productos lácteos. Acribia. Zaragoza.
- QUEIMADA, M.A.Q. 1989. A qualidade nos produtos lacteos. I Simposio Miles para la industria de lacticinios. Portugal. *ILE*, 129, 62.
- RICHARD, J. 1989. Identificación y control de riesgos en productos lácteos fermentados incluyendo queso. Seminario sobre modernos métodos microbiológicos. Santander.
- SANDRAZ, M.H. 1989. *Rev. Lait. Fran.*, 486, 26.
- SAIZ, M.C. 1989. El concepto de calidad en Miles. I Simposio Miles para la industria de lacticinios. Portugal. *ILE*, 129, 93.
- SANTANA, R.; BENAVIDES, C. 1986. La agricultura andaluza ante la CEE: sector leche y productos lácteos. Ser. Inf., 6. DGIEA. Junta de Andalucía. Granada.
- SANZ, M. 1990. Entrevista. *ILE*, 142, 18.
- SANZ, M.R.; AMIGO, L.; ARES, J.L.; SANZ, B.; BOZA, J. 1998. *Small Rum. Res.*, 31, 37-43.
- SAUVAGEOT, F. 1982. L'évaluation sensorielle des denrées alimentaires: aspects méthodologiques. Tech. et Doc. CDIUPA. París.
- SCHIPPER, C.J. 1984. Cheese manufacture on the farm in the Netherlands. *Bull. IDF. Doc.* 171, 30.
- SCOTT, R. 1986. Cheesemaking practice. 2nd. ed. Elsevier Applied Science. London.
- SERRADILLA, J.M.; DIAZ, E.; MUÑOZ, A.; ALONSO, A. 1992. Variación cuantitativa y polimorfismos de las caseinas de la leche de cabra: Posibilidades de selección para aumentar el rendimiento en queso. *ITEA*, 88, A(1), 13.
- SIEGENTHALER, E.J. 1975. Manipulación y tratamiento de la leche en los climas cálidos. En: Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. R.E. McDowell.p.603. Acribia. Zaragoza.
- SODIAN. 1987. Plan de Promoción del sector cabra-queso. Ed. Grupo Patroc. Plan Promoc. Sec. cabra-queso. Sevilla.
- SUHREN, G.; HEESCHEN, W.; TOLLE, A. 1980. Hygienic quality of raw and liquid milk in the FRG. *Kiel. Milch. Forsch.*, 32, 165.
- TABORSKAK, N. 1978. Some possibilities of producing domestic fresh cheese by an industrial procedure. *Sirela. Mljek.*, 28(10), 227.
- TOUSSAINT-SAMAT, M. 1991. Historia natural y moral de los alimentos. Vol.2. La carne, los productos lácteos y los cereales. Alianza. Madrid.
- VARO, J.; LOPEZ, P.; SANZ, B.; HERNANDEZ, P. 1977. Principales grupos microbianos de interés sanitario y tecnológico de la leche de cabra. *Anal. Brom.*, 29, 257.
- VASSAL, L. 1984. L'analyse sensorielle du fromage. En: *Le fromage*. A. Eck. Lavoisier. París.
- VEISSEYRE, R. 1980. Lactología técnica. Ed. Acribia. Zaragoza.
- VERHAAK, P.A.M. 1989. Comercialización del queso tradicional artesano en Holanda. Jornadas técnicas. Trujillo, Cáceres.
- ZWART, T.S. 1989. Aspectos legales del queso tradicional artesano en la CEE. Jornadas técnicas. Trujillo, Cáceres.

