

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

TRABAJO FINAL

“Evaluación sensorial en quesos de cabra y oveja. Sus similitudes y diferencias”.



Alumno: Quiroga, Matías Nicolás

Legajo: 23701/1

Directora: Ing. Agr. Elisa Miceli

Fecha de entrega:

| | |
|--|--------------------|
| 1. RESUMEN | 7 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 8 |
| 2.1. Lechería ovina..... | 12 |
| 2.2. Lechería caprina..... | 12, 13, 14 |
| 2.3. Las normas en Argentina..... | 14, 15 |
| 2.4. Controles en el producto terminado..... | 15 |
| 2.5. Objetivos de la revisión..... | 16 |
| 2.6. Materiales y métodos..... | 16 |
| 3. CAPITULO I. Producción lechera ovina | 17 |
| 3.1. Caracterización general..... | 17 |
| 3.1.1. Producción mundial y nacional de leche ovina..... | 17 |
| 3.1.2. La lechería ovina en Argentina..... | 17, 18 |
| 3.1.3. Los sistemas de producción..... | 18, 19, 20, 21, 22 |
| 3.2. Productos lácteos..... | 22 |
| 3.2.1. Leche fluida..... | 22, 23 |
| 3.2.2. Quesos..... | 23 |
| 3.2.2.1. Estadísticas..... | 23, 24 |
| 3.2.2.2. Producto..... | 24, 25 |
| 3.3. Aspectos normativos..... | 25 |
| 4. CAPITULO II. Producción lechera caprina | 26 |
| 4.1. Caracterización general..... | 26 |
| 4.1.1. Producción mundial y nacional de leche caprina..... | 26, 27 |
| 4.1.2. La lechería caprina en Argentina..... | 27 |
| 4.1.3. Los sistemas de producción..... | 27, 28, 29, 30 |
| 4.2. Productos lácteos..... | 31 |
| 4.2.1. Leche fluida..... | 31 |
| 4.2.2. Quesos..... | 31 |
| 4.2.2.1. Estadística..... | 31 |
| 4.2.2.2. Producto..... | 31, 32, 33, 34 |
| 4.3. Aspectos normativos..... | 34 |

| | |
|---|----------------|
| 5. CAPITULO III. Generalidades de la evaluación sensorial | 35 |
| 5.1. Definición de evaluación sensorial..... | 35 |
| 5.2. Evaluación sensorial en los alimentos..... | 35, 36, 37, 38 |
| 5.3. Utilidad de la evaluación sensorial..... | 38, 39 |
| 5.4. Aplicaciones de la evaluación sensorial en la industria agroalimentaria..... | 39, 40 |
| 5.5. Evaluación sensorial en quesos..... | 40, 41, 42 |
| 5.6. Etapas en el análisis sensorial de los quesos..... | 42, 43, 44 |
| 5.7. Queso..... | 45, 46 |
| 5.8. Queso de cabra y oveja..... | 46 |
| 6. CAPITULO IV. Evaluación sensorial en quesos de oveja | 47 |
| 6.1. Evaluación sensorial en otros países..... | 47 |
| 6.2. Evaluación sensorial en nuestro país..... | 47 |
| 6.3. Evaluación sensorial según Galván Romo (2007)..... | 50, 51, 52, 53 |
| 6.4. Evaluación sensorial según Katz <i>et al.</i> , (2009)..... | 53 |
| 7. CAPITULO V. Evaluación sensorial en quesos de cabra | 54 |
| 7.1. Evaluación sensorial en otros países..... | 54, 55 |
| 7.2. Evaluación sensorial en nuestro país..... | 55 |
| 7.3. La evaluación sensorial por Galván Romo (2007)..... | 56, 57, 58, 59 |
| 7.4. La evaluación sensorial por López Alzogaray y colaboradores (2007)..... | 59, 60, 61 |
| 7.5. La evaluación sensorial por Álvarez Ugarte y colaboradores (2005)..... | 61 |
| 7.6. La evaluación sensorial por Saldo Periago (2002)..... | 62, 63, 64 |
| 7.7. La evaluación sensorial por Rodríguez y colaboradores (2007)..... | 64 |
| 7.8. La evaluación sensorial por Pino y colaboradores (2006)..... | 64, 65 |
| 8. CAPITULO VI. Discusión | 66 |
| 9. CAPITULO VII. Conclusiones | 75 |
| 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 76 |

 Índice de figuras.

| | |
|--|----|
| Figura 1. Distribución de los tambos en Argentina. Fuente: Buseti y Suárez, 2008.... | 19 |
| Figura 2. Pastoreo mixto de cabras y ovejas en EEA Junín, Mendoza. Fuente: Buseti y Suárez, 2008..... | 21 |
| Figura 3. Razas ovinas lecheras. Manchega, Pampinta, Frisona y Frisona x Texel. Fuente: Buseti y Suárez, 2008..... | 21 |
| Figura 4. Distribución de los tambos en cuanto al número de ovejas. Fuente: Buseti y Suárez, 2008..... | 22 |
| Figura 5. Distribución territorial de la actividad lechera caprina. Fuente: Gutman, <i>et al.</i> , 2004..... | 30 |
| Figura 6. Proceso técnico en la elaboración de quesos de cabra. Fuente: Gutman, <i>et al.</i> , 2004..... | 32 |
| Figura 7. Penetrómetro portátil de ángulo plano. Referencias: 1. Plataforma soporte. 2. Anillo guía en el soporte. 3. Vástago cilíndrico con escala milimétrica interior. 4. Rasero indicador de la medición de penetración del vástago. Fuente: Hernández Monzón, 1989..... | 45 |
| Figura 8. Queso fresco de coagulación enzimática, de corte liso y desgranado. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 49 |
| Figura 9. Queso fresco de oveja, coagulación enzimática. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 49 |
| Figura 10. Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 50 |
| Figura 11. Queso defectuoso con grietas. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 52 |

| | |
|---|----|
| Figura 12. Queso con excesiva corteza. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 52 |
| Figura 13. Queso con hinchazón atípica. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 53 |
| Figura 14. Queso fresco elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 57 |
| Figura 15. Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 58 |
| Figura 16. Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior. Fuente: Galván Romo, 2007..... | 59 |

INDICE.

Indice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Distribución de la producción mundial de leche por continente y especies productoras. Fuente: FAOSTAT, 2001..... | 9 |
| Cuadro 2. Composición química de la leche según especie. Fuente: Dulce, 2005..... | 11 |
| Cuadro 3. Número de establecimientos ovinos por provincia argentina. Fuente: elaboración propia a partir de lo publicado por Buseti y Suárez, 2008..... | 20 |
| Cuadro 4. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de oveja. Apariencia. Fuente: VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009..... | 48 |
| Cuadro 5. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de oveja. Flavor y textura. Fuente: VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009..... | 48 |
| Cuadro 6. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de cabra. Apariencia. Fuente: VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009..... | 55 |
| Cuadro 7. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de cabra. Flavor y textura. Fuente: VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009..... | 56 |
| Cuadro 8. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta blanda de cabra y oveja. Análisis de la Apariencia. Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos , Mercoláctea, 2009..... | 70 |
| Cuadro 9. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta semidura/dura de cabra y oveja. Análisis de la Apariencia. Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos , Mercoláctea, 2009..... | 71 |

Cuadro 10. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta blanda de cabra y oveja. Análisis de la textura y flavor. Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos , Mercoláctea, 2009.....72

Cuadro 11. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta semidura/dura de cabra y oveja. Análisis de la textura y flavor. Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos , Mercoláctea, 2009.....73

Resumen

En los últimos años, los alimentos, en general, tienden a diferenciarse y perfeccionarse cada vez más, con el objetivo de llegar a un segmento determinado de la población, o por el sólo hecho que sean de elevada calidad, o porque son alimentos benéficos para la salud humana. Los quesos en general, y los de cabra y oveja, en particular, también se ven involucrados.

Es por ello, que a partir de una tendencia creciente de alimentos de alta gama, o simplemente de lujo, se decidió conocer en profundidad las características de los quesos de cabra y oveja. Para lograr esto, se propuso realizar una revisión bibliográfica, de publicaciones científicas y técnicas, realizadas en el país, como también en el exterior, que estudiaran la evaluación sensorial de quesos de cabra y oveja.

Como es ampliamente conocido, la evaluación sensorial de los alimentos es una disciplina que emplea los sentidos corporales para conocer los atributos del alimento que está siendo analizado. Importantes eventos a nivel nacional utilizan esta técnica para diferenciar quesos, independientemente de la especie animal productora.

En la presente revisión bibliográfica, primeramente, se desarrolló el tema de la evaluación sensorial en los alimentos, y específicamente en quesos, como también una caracterización general de las producciones lecheras caprinas y ovinas en el país. Posteriormente, se caracterizó al queso de cabra y de oveja, a partir de los resultados presentados en evaluaciones sensoriales, destacando las similitudes y diferencias entre ambos productos lácteos.

El análisis de la bibliografía, demostró que existen diferencias en los atributos sensoriales analizados, entre un queso de cabra y de oveja, resultando escasas las similitudes entre ellos. Las similitudes encontradas hacen referencias únicamente a que son productos lácteos elaborados por pequeños productores, en economías regionales de pequeña escala, donde el principal inconveniente es la comercialización de los productos elaborados.

2. INTRODUCCIÓN.

Los productos genéricos y su elaboración, pensada para el consumo masivo, o la distinción de productos sólo por sus marcas, dejan lugar a una producción segmentada, orientada a los denominados de alta gama, o, simplemente de lujo. De ahí que lo diferenciado se asocie con aquello que se aleja de lo estándar y se acerca a lo diferente. Hace unos cuatro años lo diferenciado se expandió por el mundo, y hoy se vive una revolución de ciertos productos (Cuculiansky, 2007).

Así nació una gama de especialistas, los catadores, que desarrollaron sus cinco sentidos para poder determinar los atributos y la calidad de estos preciados productos. La necesidad de adaptarse a los gustos del nuevo comprador, obligó a las empresas a estudiar cuál sería el juicio crítico del consumidor a la hora de valorar sus productos (Cuculiansky, 2007). Los consumidores resultan más exigentes en la calidad del producto que consumen, y existe un mayor interés sobre la inocuidad de los alimentos (Baín, 2006).

No sólo los vinos tienen especialistas en determinar sus cualidades. Aceites de oliva, chocolates, aguas, cafés, quesos de cabra, oveja y vaca, son algunos de los productos que desarrollaron un nivel de alta diferenciación gracias a los catadores (Cuculiansky, 2007).

Los quesos elaborados a partir de leche de cabra y oveja, son productos de alto valor agregado, que se enmarcan dentro de los llamados quesos diferenciados o de leches finas. Estos quesos no deben comercializarse por los canales tradicionales sino que requieren de canales especiales. Son quesos que están dirigidos a un segmento del mercado capaz de pagar un precio superior por los mismos (Dulce, 2005.).

Argentina es el segundo productor de leche de Latinoamérica y se ubica en el décimo lugar a nivel mundial. La producción de leche creció lentamente a lo largo del siglo veinte pero en la última década la tasa de crecimiento alcanzó el 7,20 % acumulativo, pasando de casi 6000 millones de litros en 1991 hasta un récord de más de 10.000 millones de litros en 1999 (Esteban y Castañeda, 2004).

En comparación con otros países reconocidamente lechero, Argentina se caracteriza por tener una gran proporción de empresas lácteas, las cuales procesan la mitad de la producción nacional de leche y la transforman en quesos. A su vez, la mitad de esta producción quesera es realizada por más de mil pequeños establecimientos (Esteban y Castañeda, 2004).

En Argentina el sector lácteo se encuentra constituido por unas 1200 empresas con un rango muy amplio en el volumen de leche trabajado, una de las características del sector además de su atomización es la pluralidad de los productos elaborados. Los quesos que se producen en Argentina en la actualidad, los podríamos dividir en quesos de vaca y los quesos elaborados a partir de leches de cabra y oveja (Esteban y Castañeda, 2004).

En relación con lo publicado por FAOSTAT (2001) sobre la producción mundial de leche, para el año 2000, se aprecia que la misma posee una tendencia creciente, si se lo compara con lo transcurrido durante la década del noventa. En el cuadro 1, puede visualizarse la producción de leche por especie animal productora, su tendencia y, la participación en el total de la producción mundial. Resulta que la producción de leche bovina, caprina y ovina, se ha visto incrementada en un 5,20 %, 17,70 % y 4,30 %, respectivamente.

Estas cifras indican que la producción mundial de leche está en continuo crecimiento, a pesar de las dificultades de orden económico y social, que están sufriendo algunos países, como Rusia, América Latina y algunos países del sudeste Asiático (Bulletin IDF, 1999).

Cuadro 1. Distribución de la producción mundial de leche por continentes y especies productoras en el año 2000. Fuente: Adaptado de FAOSTAT, 2001.

| Países | Producción de leche por especies | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| | Bovina | | | Caprina | | | Ovina | | |
| | Miles de Toneladas | % producción mundial | Variación 1992/00 | Miles de Toneladas | % producción mundial | Variación 1992/00 | Miles de Toneladas | % producción mundial | Variación 1992/00 |
| Mundo | 484895 | 85,30 | + 5,20 | 12200 | 2,20 | 17,70 | 8172 | 1,40 | + 4,30 |
| África | 18687 | 3,30 | + 22,30 | 2679 | 0,50 | + 36,70 | 1629 | 0,30 | + 19,20 |
| América centro norte | 97936 | 17,20 | + 13,30 | 159 | 0,030 | - 4,40 | - | - | - |
| América del sur | 46200 | 8,10 | + 33,90 | 185 | 0,030 | - 2,00 | 35 | 0,0060 | + 5,00 |
| Asia | 91968 | 16,20 | + 24,50 | 6904 | 1,20 | + 16,00 | 3631 | 0,60 | + 5,00 |
| Europa | 206839 | 36,40 | - 12,20 | 2273 | 0,40 | + 8,20 | 2876 | 0,50 | - 3,20 |
| Oceanía | 23265 | 4,10 | + 54,40 | 27 | 0,0050 | + 8,00 | - | - | - |

El principal destino de los quesos elaborados por la industria láctea nacional, en su conjunto, es el mercado interno. Somos un país con un excelente consumo *per cápita* de productos lácteos en general, superior a los 210 litros de leche por habitante por año, ó 11,2 kg de queso por habitante por año (Esteban y Castañeda, 2004).

Argentina se ubica entre los diez primeros países productores de quesos en el mundo con una producción de alrededor de 361.432 toneladas en el período comprendido entre los meses de enero a septiembre de 2007. A pesar de ello, no existe una fuerte cultura por la caracterización o la tipicidad de sus quesos. Probablemente esto se deba a una joven tradición quesera, implantada por los inmigrantes europeos.

Sin embargo, en Argentina se elaboran más de 45 variedades de quesos, descritas todas en el Código Alimentario Argentino, (2006), alguna de las cuales tienen características diferentes a la de sus orígenes europeos, debido a la materia prima utilizada y a las distintas condiciones de elaboración. También es importante mencionar, que además de las 45 variedades descritas, regionalmente se fabrican distintos tipos de quesos elaborados con leche de vaca, cabra, oveja y búfala, que se venden en mercados locales (Esteban y Castañeda, 2004).

La leche de cabra y oveja presentan diferencias en la composición nutricional respecto a la leche de vaca, ello se ve reflejado en el rendimiento quesero. En este sentido, para elaborar un kilo de queso de oveja son necesarios 5,5 litros de leche, mientras que se necesita el doble de leche de vaca para elaborar un kilo de queso. Este mayor rendimiento quesero se explica por la composición cuantitativa de grasa y sólidos totales de la leche de oveja en comparación con la leche de vaca. Hechos semejantes ocurren con la leche de cabra y búfala, aunque con rendimientos queseros intermedios entre los mencionados para las leches de la vaca y la oveja (Dulce, 2005).

Sumado al rendimiento quesero superior, a partir de diversos estudios se ha encontrado que las leches de cabra y oveja tendrían propiedades benéficas para la salud dadas por su composición en minerales y vitaminas, así como por la composición proteica diferencial respecto a la leche de vaca. Estudios realizados en leche de oveja, evidenciaron que las concentraciones de calcio, magnesio, fósforo, hierro, cobre, zinc, manganeso son superiores a los encontrados en leche de vaca, hallando en los quesos de oveja, resultados idénticos para todos los minerales citados, a excepción de fósforo y zinc (Dulce, *op. cit.*).

En el cuadro 2 se aprecia la composición química de la leche de vaca, oveja y cabra.

Cuadro 2. Composición química de la leche según especie. (Fuente: Dulce, 2005).

| | Vaca | Oveja | Cabra |
|-----------------|------|-------|-------|
| Sólidos totales | 123 | 184 | 132 |
| Materia grasa | 38 | 75 | 45 |
| Proteína | 33 | 56 | 33 |
| Lactosa | 47 | 44 | 44 |
| Ceniza | 7,5 | 8,7 | 8,0 |

Por otro lado, se ha probado que los productos lácteos son una fuente de alimentos funcionales. Estos últimos, contienen componentes fisiológicamente activos, que proveen un beneficio a la salud además, de su contenido nutricional. A los alimentos funcionales, se los define como aquellos alimentos que contienen compuestos que proveen beneficios a la salud más allá de la nutrición básica (Hasler, 2000, citado por Galina *et al.*, 2007). Muchos estudios han demostrado que en los productos lácteos el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) es un metabolito benéfico para la salud humana. Se ha documentado que los quesos con mejores cualidades para la salud en el ser humano son aquellos que provienen de leche de animales en pastoreo (Rubino y Chilliard, 2003; Gallina *et al.*, 2006; citados por Galina, 2007).

Se ha llegado a documentar la superioridad nutritiva de los productos de origen animal cuando estos provienen de sistemas de pastoreo (Galina, 2004; Galina *et al.*, 2006; citado por Galina *et al.*, 2007). Esto puede ser una base sólida para un mejor desarrollo económico y social de los pequeños productores (Galina *et al.*, 2007).

Galina y colaboradores (2007) comprobaron que la leche de cabras en pastoreo sería de mejor calidad nutritiva para la producción de queso como alimento funcional. La calidad del queso de pastoreo se debe principalmente a una reducción del contenido de grasa, colesterol y a una mayor concentración de ácidos grasos omega 3 y omega 6.

A continuación se realiza una breve introducción respecto de las lecherías ovinas y caprinas que se tratarán en la presente revisión.

2.1. Lechería ovina

La lechería ovina es una de las actividades más antiguas en la región mediterránea de Europa. En Argentina, a pesar de contar con un mercado de alta demanda y existir características agroecológicas sumamente favorables, la escasa articulación en la cadena de valor impide su crecimiento (Buseti y Suárez, 2008).

El ovino se sitúa en el cuarto lugar entre las especies productoras de leche en el mundo, con cerca de 8 millones de toneladas métricas por año. Cuenta con un censo de aproximadamente 1058 millones de cabezas, de las cuales, aproximadamente 196 millones son ovejas de leche (FAOSTAT, 2000). Se estima, por tanto, que como mínimo una de cada cinco ovejas existentes es ordeñada total o parcialmente durante la lactación (Caja y Such, 1991).

Actualizando estas estadísticas, y según estimaciones de la FAO, en 2003 (citado por Suárez y Buseti, 2003), la producción de leche de oveja fue de 7.760.000 toneladas. Su utilización es diversa, tanto que en ciertas regiones subdesarrolladas la leche ovina es fundamental para las economías de subsistencia y por otro lado en muchos países de la Unión Europea se la destina a la fabricación de productos de alto valor agregado (Suárez y Buseti, 2005).

En coincidencia con lo mencionado en el párrafo anterior, a nivel país, entre las diversas posibilidades que posee el ovino, fundamentalmente para el pequeño y mediano productor con poca capacidad de inversión pero con espíritu innovador, está la producción de leche y queso de oveja. Desde el punto de vista comercial, los quesos son productos de alto valor agregado, exquisiteces para estratos sociales de buen poder adquisitivo, restaurantes, así como para ciertas colectividades que tradicionalmente son consumidoras de estos productos (Suárez y Buseti, 2005).

Además nuestro país cuenta para iniciarse en la lechería ovina, con tecnología (Suárez y Buseti, 1999), estudios de mercado y de aceptación de productos (Mc Cormik y Yasky, 2000), disponibilidad de biotipos lecheros como los de raza Frisona, Pampinta (3/4 Frisón x 1/4 Corriedale) o sus cruzamientos (Suárez y Buseti, 2005).

2.2. Lechería caprina

La lechería caprina, es una actividad relativamente reciente en el país, de escaso desarrollo hasta la época y de muy reducido tamaño económico, pero con fuertes potencialidades para el desarrollo de ventajas competitivas sostenidas, según lo mencionan Bisang *et al.*, 2002, (citado por Gutman *et al.*, 2004.).

La producción empresarial de quesos y otros productos de la elaboración de leche de cabra conforma, en el país, una cadena o complejo productivo de desarrollo relativamente reciente, dimensiones económicas reducidas, que han evidenciado una

dinámica económica fluctuante asociada a ciclos estacionales y económicos, con un entramado débil, de escasa densidad y poco articulado, y fuertes asimetrías entre los actores. Las empresas ubicadas en la etapa de procesamiento industrial han jugado el rol de nodos articuladores de estas tramas (Gutman, *et al.*, 2004).

La elaboración de quesillo de cabra para autoconsumo o para comercializar en centros turísticos ha sido una actividad tradicional en las provincias del noroeste argentino (NOA). A partir de los años ochenta, se verifica el comienzo de un desarrollo empresarial de tambos caprinos y plantas industriales de distintas variedades de quesos. El primer relevamiento de datos de la actividad caprina se realizó en 1997, estimándose en una producción de 460 mil litros de leche y aproximadamente 60 toneladas de quesos de cabra. Es posible que estos valores se hayan incrementado en la actualidad. Sin embargo, en relación con la producción vacuna, estas cifras indican que tanto la producción de leche como de queso de cabra resultan marginales, inferiores al 1,0 % (Gutman, *et al.*, 2004).

En referencia a la lechería caprina mundial, en Perú la crianza de caprinos se inicia en el siglo XVI, mayoritariamente por productores agropecuarios de los más bajos recursos y relegados aún a las más tradicionales condiciones de crianza. En el año 2004 existían 2.000.000 cabezas de caprinos, y una producción de 9.800 toneladas métricas de carne y 18.000 toneladas métricas de leche. En referencia a esta última producción, los actuales quesos artesanales de leche de cabra son producidos con una escasa tecnología, no existe un control en la calidad de la leche, no se pasteuriza, se usa un cuajo natural mantenido en deficientes condiciones, la elaboración se hace en condiciones poco higiénicas, usualmente no se envasan, y el transporte y la comercialización de los mismos se hace aún en condiciones más precarias (Arroyo Barreto, 2003).

Actualmente en Perú se produce un excelente queso de cabra para untar además de: queso fresco; queso blando; queso en pasta con especias; queso tipo Cádiz; queso tipo Cádiz al vino; quesos suspiritos en oliva (Fung Leyva, *et al.*, 2004).

La cadena agroalimentaria de la leche en nuestro país, se compone principalmente del productor lechero, cuya unidad de producción es el tambo, el transformador de la materia prima, es decir el industrial, que procesa e industrializa los productos lácteos y, los distintos eslabones de la comercialización (Esteban y Castañeda, *op. cit.*).

En referencia al modo de provisión de alimento en los hogares de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores, se encontró que las preferencias generales por los canales tradicionales, se orientan hacia las categorías de carnes, panificados,

pescados y verduras. Mientras que los canales de la Gran Distribución, obtienen supremacía en las categorías de lácteos, envasados y pastas (Aulicino *et al.*, 1999).

Ambos tipos de quesos, de cabra y oveja, se encuentran ubicados en el segmento de productos de especialidades, por oposición a productos de consumo extensivo o de commodities, sus potencialidades de crecimiento son elevadas, tanto en el mercado interno como en nichos escogidos del mercado externo, todavía poco explorado (Gutman, *et al.*, 2004).

2.3. Las normas en Argentina

La legislación argentina referente a alimentos se estructura sobre una norma general, el Código Alimentario Argentino, al que se incorporan de forma progresiva todas las modificaciones que se van realizando conforme los avances científicos, técnicos y las nuevas demandas. Además, la creación del MERCOSUR como espacio común de intercambio comercial ha generado también un proceso de normalización legislativa entre los países miembros a esta asociación publicándose normas que aunque no están en el Código Argentino, sí son de aplicación debido a los acuerdos firmados entre los estados (Esteban y Castañeda, 2004).

Respecto a la normativa que afecta al sector lácteo, el Código Alimentario Argentino, en el apartado quesos, que comprende desde el artículo 605 hasta el 636, define qué es queso, se enumeran las condiciones de elaboración y las operaciones obligatorias, las operaciones permitidas, se listan las clasificaciones de acuerdo con el contenido de materia grasa y con el contenido en agua, se prohíbe la comercialización de productos alterados y se dan normas de rotulación (Esteban y Castañeda, 2004).

Los distintos tipos de quesos que se producen pueden distinguirse, según el Código Alimentario Argentino, (i) por el contenido de Grasa (en Argentina los quesos de cabra no especifican el contenido de grasa), y (ii) por el grado de maduración y contenido de agua (Gutman, *et al.*, 2004).

Algunos puntos resultantes del contexto normativo son: 1) obligatoriedad de la pasteurización de la leche para la elaboración de quesos, excepto aquellos de pasta dura, masa compacta, desmenuzable o foliados y de masa con ojos, a condición de que sean elaborados con leche en perfectas condiciones higiénicas. 2) en el mercado nacional, a diferencia de lo que ocurre en otros países productores de quesos de cabra, no se declara el contenido de grasa de los mismos; por el contrario, es frecuente que se especifique si están fabricados con leche de cabra entera. 3) no hay una tipificación de los quesos de cabra en función de su contenido de grasa, humedad y tipo de elaboración. 4) las plantas de elaboración de quesos deben estar habilitadas por un organismo público. 5) Las normativas relativas a los productos alimenticios

están contenidas en el Código Alimentario Argentino, rama del Codex Alimentarius internacional (el que norma las Buenas Prácticas de Manufactura –BPM- y el análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – HACCP). Existen normativas de MERCOSUR incluidas en legislaciones específicas.

Los estándares en materia de sanidad e higiene a nivel internacional incluyen: en la producción primaria instalaciones y equipos adecuados, con estrictas normas de higiene y ubicación de los tambos; en la fosa de ordeño debe haber lavados y baños cerca; control de animales e insectos, capacitación periódica del personal, control de agua en el tambo para el lavado de equipo e instalaciones. Debe haber un registro individual del ganado supervisado por un médico veterinario, registro de tratamientos, lugar de cuarentena para animales enfermos, plan básico de brucelosis y tuberculosis y prohibición absoluta de alimentos que contengan proteínas animales. En las plantas industriales, implementación de BPM y del HACCP; deben llevarse registros de los procesos de elaboración, autocontroles de la producción; análisis permanente para determinar que el agua no se encuentre contaminada, registro de actividades y controles (Gutman, *et al.*, 2004).

En la normativa MERCOSUR se hace referencia a las Buenas Prácticas de Elaboración (BPE). Otra reglamentación de interés es la Ley de Denominación de Origen, pero en la actualidad se encuentra sin desarrollo en reglamentos por lo que permanece de momento inaplicable (Esteban y Castañeda, 2004).

2.4. Controles en el producto terminado

Los tipos de controles que se realizan sobre los quesos son: físico-químicos; análisis bacteriológicos; análisis reológicos y, análisis organolépticos. Estos dos últimos son los que se tratarán en la presente revisión, ya que el primero de ellos comprende ensayos de compresión y, parámetros a considerar en textura, tal como dureza, cohesividad y adhesividad. Por su parte el análisis organoléptico, también llamado la cata del queso, involucra color, olor, sabor y textura (Buseti *et al.*, 2004).

OBJETIVOS DE LA REVISIÓN

2.5. Objetivos de la revisión.

El objetivo general de la presente revisión bibliográfica, es examinar y analizar los resultados obtenidos en estudios realizados con quesos de cabra y oveja en Argentina y en el resto del mundo. Ello nos permitiría ampliar los conocimientos de las características de estos productos lácteos y, en función de ello, promocionarlos para aumentar el consumo *per cápita* de los mismos. Existen, a nivel mundial y nacional, evaluaciones sensoriales sobre quesos de cabra y oveja. Por ello, el objetivo general de este trabajo es conocer las características de los quesos de cabra y oveja, tendientes a elevar los índices de consumo actuales.

Para ello, se definieron objetivos parciales para alcanzar el objetivo general. Los mismos plantean a) realizar una revisión bibliográfica de trabajos de investigación llevados a cabo en el país, como así también en el exterior y, b) utilizar el análisis sensorial como una herramienta, que sea de utilidad para entender que estos productos lácteos tienen propiedades específicas que hace que el consumo de los mismos sea especial.

MATERIALES Y MÉTODOS

2.6. Materiales y métodos.

La metodología empleada consistió en una indagación bibliográfica aplicada al tema planteado. Para ello, se buscaron los antecedentes científicos y técnicos, en medios gráficos y electrónicos, publicados tanto a nivel nacional como internacional.

A partir de más de un centenar de citas bibliográficas, se realizó la lectura correspondiente y posterior interpretación y análisis. Dichas citas permitieron realizar una breve introducción al tema tratado, como también a la producción láctea en general. Seguidamente, se caracterizó, también de manera general e introductoria, a cada una de las producciones de leche caprina y ovina. Finalmente, se realizó la caracterización específica, respecto a las similitudes y/o diferencias entre ambos productos lácteos.

A pesar de que en la actualidad, la información es cada vez más abundante y accesible, no resultó sencillo reunir las citas de este tema en revisión. Pero independientemente de ello, dicha información permitió confeccionar los distintos capítulos de la presente revisión, a partir del aporte de las distintas publicaciones científicas.

CAPITULO I.

PRODUCCIÓN LECHERA OVINA.

3.1. Caracterización general.

La lechería ovina es una de las actividades más antiguas en la región mediterránea de Europa. En países europeos, africanos y asiáticos, el queso de oveja es elaborado y comercializado desde hace cientos de años, contando con un abundante consumo y una imagen bien definida. No sucede lo mismo en el resto de los continentes (Mc Cormik, *et al.*, 1994; 1997). Sin embargo, en los últimos años, ésta actividad, está siendo planteada como una alternativa en algunos países desarrollados ó en vías de desarrollo, para la obtención de productos de alta calidad y con alto valor en el mercado (Mantecón y Lavin, 1998).

3.1.1. Producción mundial y nacional de leche ovina

La producción mundial de leche de oveja es de alrededor de 8 millones de toneladas y representa el 1,30 % de la producción total de leche (aproximadamente 600 millones de toneladas). La mayor producción de leche ovina a nivel mundial se encuentra en Europa y Asia (2,8 y 3,4 millones de toneladas respectivamente), donde los principales países productores europeos son Italia, Grecia, España, Rumania y Francia y dentro de los asiáticos China, Turquía, Siria e Irán (Bain, 2006).

En nuestro país, el total de ovejas en ordeño es de 3.692 ovejas, con una producción nacional de leche estimada en 500.155 litros. La producción diaria promedio por oveja es de 0,713 litros, la duración promedio de la lactancia es de 190 días y la cantidad de litros totales por oveja en lactancia es de 136 litros (Buseti y Suárez, 2008).

3.1.2. La lechería ovina en Argentina

En Argentina la lechería ovina tuvo un incipiente desarrollo hacia fines de 1800 y principios del 1900 cuando los inmigrantes trajeron consigo las costumbres de sus países de origen, tradición que fue desapareciendo con el advenimiento de nuevas actividades (Mc Cormik, *et al.*, 1999).

En 1962, Argentina realizó la primera importación de ovejas lecheras desde Alemania. Sin embargo, recién en las décadas del ochenta y del noventa, esta actividad cobró mayor importancia. La producción ovina en ese momento atravesaba un período crítico debido a los bajos precios de la lana y de la carne. El tambo ovino

surge entonces como una alternativa ante la necesidad de aumentar la rentabilidad de las pequeñas explotaciones dedicadas a la producción de carne o lana. (INTA, 2005).

Mc Cormik *et al.*, (1999), coinciden al afirmar que recién hace unos años, con la búsqueda de opciones productivas para superficies pequeñas, demandantes de inversiones bajas, con un mayor empleo de la mano de obra familiar, el tambo ovino, surgió nuevamente como posibilidad productiva. La leche es industrializada en el mismo establecimiento o, en muy escasas oportunidades, es vendida a un establecimiento elaborador. El producto obtenido es siempre queso de oveja, no se trata de un “commodity” sino de un producto con valor agregado, un “especiality”, pero desconocido por los consumidores.

La lechería ovina en el país es una actividad a tener en cuenta, ya que posee más ventajas y oportunidades que desventajas, y un balance económico favorable. Por otro lado, la calidad genética de los biotipos lecheros en Argentina es buena y el tiempo demandado en formar un plantel lechero no es muy grande (Suárez y Busetti, 2005).

3.1.3. Los sistemas de producción

En nuestro país, los sistemas productivos lecheros ovinos se caracterizan por ser semi-intensivos, con una producción estacional, cuyo principal destino primario es la elaboración de quesos, principalmente y, en menor medida, dulce de leche. El número de tambos ovinos en Argentina crece lentamente, con unidades que entran y salen del sistema productivo (Busetti y Suárez, 2008).

Para el año 2008, existían alrededor de 47 establecimientos ubicados a lo largo del país. El 56% de los mismos se encuentra en la provincia de Buenos Aires, existiendo una cuenca ubicada en las cercanías de la ciudad de Las Flores, y hay otra incipiente, en el sureste de la provincia de La Pampa (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

Por su parte, en el valle del Río Chubut, se encuentra una de las principales cuencas lecheras ovinas del país. Con 1.200 hembras en ordeño, distribuidas entre ocho productores y el INTA, siete tambos ovinos y tres plantas de elaboración de quesos. Se procesan aproximadamente 30.000 litros de leche, cuyo destino principal es la elaboración artesanal de queso puro de oveja, de pasta blanda, semidura y dura, para las 16 variedades diferentes que se presentan en el mercado (Bain, *op. cit.*).

En la Figura 1 puede apreciarse la distribución de los tambos ovinos en Argentina, según información de INTA Anguil.



Figura 1. Distribución de los tambos en Argentina. (Fuente: Buseti y Suárez, 2008)

Las referencias numéricas del mapa de la Figura 1, pueden interpretarse en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de establecimientos ovinos por provincia argentina. (Fuente: Elaboración propia a partir de lo publicado por Buseti y Suarez, 2008).

| Provincia | Número de establecimientos ovinos |
|---------------------|-----------------------------------|
| Tierra del Fuego | 2 |
| Chubut | 2 |
| Neuquén | 1 |
| La Pampa | 5 |
| Buenos Aires | 26 |
| Mendoza | 3 |
| La Rioja | 1 |
| Santa Fe | 4 |
| Santiago del Estero | 1 |
| Salta | 2 |

Durante la lactancia 2007-2008 fue realizada una encuesta sanitaria-productiva por técnicos de EEA INTA Anguil, en el marco del Proyecto Nacional de Lechería Ovina. La misma consistió en encuestas *in situ* a establecimientos ubicados en el centro del país y/o encuestas telefónicas en todo el país. En el mapa de la Figura 1, los tambos señalizados con círculo rojo indican encuesta realizada *in situ*.

Los resultados de la mencionada encuesta arrojaron los siguientes números: el 59 % de los establecimientos son tambos fábricas, mientras que el 28 % solo produce leche y vende y el 13 % produce leche y elabora quesos de forma informal. La leche ordeñada es refrigerada (17 %), congelada (72 %) y refrigerada y/o congelada (11 %) según la capacidad de elaboración (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

Busetti y Suárez, *op. cit.* afirman que el promedio de hectáreas afectadas al tambo ovino, en Argentina, es de 20,8 y en el 60 % de los casos la superficie es destinada a los ovinos. Por otro lado, el 53% de los productores crían otras especies animales como bovinos (33 %) y caprinos (11 %). La alimentación está basada en verdeos invernales a base de avena, y en menor medida centeno, trigo y cebada. El 10,30 % usa pasturas en base a alfalfa pura o asociada y, el 27,60 % pasturas de tréboles y gramíneas.

En la Figura 2 puede observarse que el tipo de pastoreo utilizado es el rotativo, ya que se aprecia la construcción de franjas de pastoreo, delimitadas por cercos electrificados. Como así también que además de ganado ovino, pastorean la misma parcela ganado caprino.



Figura 2. Pastoreo mixto de cabras y ovejas en EEA Junín, Mendoza. (Fuente: Busetti y Suarez, 2008).

En referencia a las instalaciones de ordeño, el 63 % de los establecimientos posee muy buenas instalaciones, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes. Sólo dos (2) establecimientos realizan ordeño manual, mientras que el resto lo hace mecánicamente

Por su parte, las razas lecheras presentes en Argentina son tres: Frisona, Manchega y Pampinta, puras y sus cruza, representadas en el 38,10 %, 4,30 % y 36,70 %, respectivamente. En el sur del país existe la crusa de Frisona por Texel con un 10,9 %. En la Figura 3 se muestran, de izquierda a derecha, las razas ovinas lecheras, Manchega, Pampinta, Frisona y, Frisona por Texel respectivamente, presentes en Argentina.



Figura 3. Razas ovinas lecheras, Manchega, Pampinta, Frisona y Frisona por Texel. (Fuente: Busetti y Suarez, 2008).

En referencia a la rutina de ordeño, el 84 % de los tambos realiza un solo ordeño diario. El inicio del ordeño, está comprendido en el período que va de agosto a octubre, mientras que en otros desde marzo a abril y con una duración de la lactancia de 7,3 meses (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

Con respecto al manejo de los corderos, el 29 % de los establecimientos realiza destete brusco de los corderos en un período comprendido entre los 15 y 45 días de edad. Por otro lado, el 68 % y 3 % restante, hacen ordeño con el cordero al pie (conocido como media leche) y, destete precoz y media leche, respectivamente (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

En general, la majada ovina está compuesta en promedio por 75 ovejas en ordeño (sólo el 3,0 % de los tambos posee más de 190 ovejas en ordeño), 18 borregas, 29 ovejas secas y/o preñadas, 9 carneros y 50 ovejas que no pertenecen al tambo. A continuación, en la figura 4, se puede caracterizar el tamaño de los tambos ovinos argentinos, a partir del número de ovejas en ordeño (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

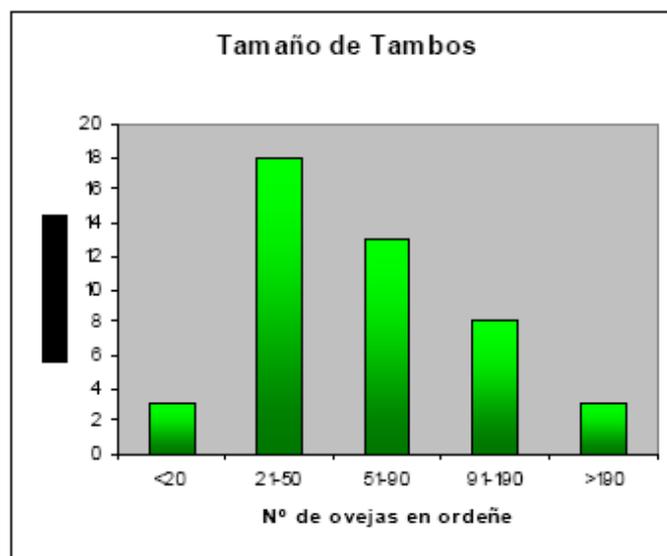


Figura 4. Distribución de los tambos en cuanto al número de ovejas. (Fuente: Busetti y Suárez, 2008).

En referencia al manejo reproductivo, el 100 % de los establecimientos posee servicio estacionado en otoño, y la parición se concentra entre julio y noviembre. El índice reproductivo promedio de % parición / ovejas servidas es de 129 %. Los resultados sanitarios muestran que el 63 % de los establecimientos posee un plan sanitario (Busetti y Suárez, *op. cit.*).

3.2. Productos lácteos ovinos

3.2.1. Leche Fluida

La leche de oveja es en general, blanca anacarada opaca debido al bajo contenido de pigmentos en los glóbulos grasos, de olor especial, dado por los ácidos grasos volátiles y más viscosa que las leches de vaca y cabra, debido a la gran riqueza en componentes (Suárez y Busetti, 2005).

Se caracteriza por su alto contenido de sólidos totales, especialmente de grasas y proteínas que determinan el rendimiento quesero, en función de la calidad de la leche, contenido de proteína y tipo de queso elaborado. El rendimiento promedio oscila entre los 6 – 8 litros de leche para elaborar 1 kg de queso, el cual es superior al rendimiento obtenido con el de leche de vaca, ya que se necesita 10 litros de leche para obtener 1 kg de queso.

Además, los lípidos de la leche de oveja se caracterizan por tener un elevado porcentaje de ácidos grasos saturados mientras que su contenido de ácidos grasos insaturados es inferior al de leche de vaca, aunque el contenido en ácidos linoleico y linolénico es ligeramente superior en leche de oveja (Suárez y Buseti, 2005).

Desde el punto de vista quesero, en la leche interesan las proteínas que constituyen dos grupos, las caseínas (80 %) termoestables que forman el queso y, las proteínas del lactosuero (fracciones de globulina y albúmina 20 %) que puede emplearse en la elaboración de ricota. La lactosa representa casi la totalidad de los azúcares de la leche de oveja y es el tercer componente (4,0 – 4,50 %) más importante cuantitativamente para la fermentación láctica, por la transformación en ácido láctico, responsable de la fermentación y maduración de los quesos (Suárez y Buseti, 2005).

La composición y las características físico – químicas de la leche de oveja, como en otras especies domésticas, sufre variaciones a lo largo de la lactancia y se puede observar un incremento en los contenidos de sólidos totales en paralelo a una disminución en la producción diaria de leche que se produce hacia el final de este período, cuando los animales comienzan la etapa de secado (Bain, *op. cit.*).

3.2.2. Quesos de oveja

3.2.2.1. Estadísticas

Según datos estimados, el total de quesos ovinos elaborados en la Argentina durante la temporada 2001 – 2002 fue de 75.300 kg (Bain *op. cit.*). Sin embargo, al actualizar estos datos, Buseti y Suárez, (2008), afirman que la producción nacional de quesos de oveja fue de 90.937 kg. , para el año 2007.

Con respecto al mercado de quesos de ovejas, en los últimos años se dieron características favorables para su producción. El mercado interno en los últimos años, atraviesa un proceso de expansión y con capacidad de absorber un aumento en la producción. Esta situación se hizo más notable luego de la convertibilidad, cuando se modificó la brecha de precios con los quesos de oveja importados (INTA, 2005).

En relación con el mercado exterior, existe un potencial interesante en los países de Medio Oriente, Europa y América del Norte. Sin embargo, la escasa

producción actual no resulta lo suficientemente significativa como para abordar un negocio de exportación (INTA, *op. cit.*).

3.2.2.2. Producto

En nuestro país, el desconocimiento por parte de los habitantes respecto del producto queso de oveja, ha hecho que la difusión de los quesos sin la ayuda del estado sea uno de los mayores problemas, que todavía no ha solucionado esta incipiente actividad (Suárez y Buseti, 2005).

En general, el destino final de la leche de oveja es la elaboración de quesos. El proceso de elaboración es similar en todos los casos. Se sigue un protocolo de trabajo, utilizando leche cruda o pasteurizada, con el agregado de calcio, fermentos y cuajo. De acuerdo al tipo de queso variará el tiempo de maduración como así también las características de sabor, aroma, color, etc. (Buseti, 2006).

Los quesos de oveja son mayoritariamente desconocidos. Se tiende a imaginarlos más fuertes y grasos que los de vaca y cabra. Existen opiniones contrapuestas por parte de los consumidores. Mientras algunos los califican como quesos ordinarios, baratos, otros, consideran que son ricos, escasos, exclusivos, para entendidos (Mc Cormik y Yasky, 2000).

A partir de una evaluación realizada sobre quesos de oveja, en la ciudad de Buenos Aires, predominaron las expresiones de satisfacción. Suponen que serían productos más caros que los quesos comunes, y se ubican espontáneamente dentro de los quesos especiales, para ocasiones. Productos raros, escasos y finos, y que demostraron mayor aceptación entre los hombres (Mc Cormik y Yasky, *op. cit.*).

Los quesos especiales y de consumo para ocasiones, están vinculados con el placer, la educación del paladar, el saber diferenciar sabores y variedades. Por lo tanto el posicionamiento comercial del producto requiere una activa y planificada acción de relación con sectores líderes de consumo, preferentemente hombres adultos de posición socioeconómica media a alta. Esta promoción deberá estar acompañada de informaciones tanto culinarias como históricas y técnicas. La que debería realizarse teniendo en cuenta la necesidad de neutralizar las atribuciones consideradas negativas, acentuando las positivas: naturalidad, exclusividad, condición artesanal y refinamiento. La degustación y la información aparecen como condiciones inexcusables para su adopción (Mc Cormik y Yasky, *op. cit.*).

En el país, se elaboran quesos de pasta blanda, semidura y dura. El queso de pasta blanda es un queso joven, de aproximadamente quince días de maduración y masa color blanca. Dado su escaso período de maduración mantiene el sabor de la leche pura de oveja. El queso de pasta semidura tiene una masa cerrada, de color

blanco marfil, con un período de maduración de cuarenta y cinco a setenta y cinco días. Estos quesos desarrollan un sabor particular, único y diferente, debido a las condiciones de maduración, humedad y temperatura. Por último, el queso de pasta dura también presenta una masa cerrada, pero elástica y con un alto contenido de humedad, de sabor más intenso que se logra luego de ocho meses de maduración (Bain, *op. cit.*).

3.3 Aspectos normativos

No se han encontrado publicaciones que específicamente trataran el tema de las normativas vigentes para la producción de quesos de oveja, Sin embargo, la normativa para la producción de quesos ovinos, a nivel país, se halla en el marco del Código Alimentario Argentino.

CAPITULO II.

PRODUCCIÓN LECHERA CAPRINA.

4.1. Caracterización general

La lechería caprina es una actividad relativamente reciente en el país, de escaso desarrollo hasta la época y de muy reducido tamaño económico, pero con fuertes potencialidades para el desarrollo de ventajas competitivas sostenidas (Bisang *et al.*, 2002).

Las razas lecheras caprinas se explotaban en la Argentina en distintas regiones (zonas áridas) con la finalidad de subsistencia. Este destino ha ido cambiando con el paso del tiempo. La cabra criolla y sus cruzamientos con razas lecheras se han efectuado y se siguen haciendo con el objetivo de aumentar la producción de leche y destinarlo a la elaboración de quesos (Miceli, *et al.*, 2007).

4.1.1. Producción mundial y nacional de leche caprina

A nivel mundial, el stock caprino, para el año 2005 según FAOSTAST, era de 816 millones de cabezas, siendo sus principales subproductos los lácteos, carne y fibras. Los principales países con cabras son Irán, Nigeria, Bangladesh, Sudan, Pakistán, India y China. Estos países poseen el 63 % del stock mundial. Esta concentración del ganado caprino se da en países con altos índices de pobreza, siendo su principal destino el autoconsumo y la venta doméstica (VI Foro Nacional de la Industria, 2007).

La producción mundial de leche caprina (12,20 millones de toneladas) sólo representa el 2,0 % del total de la producción de leche (513 millones de toneladas para el año 2005, según FAO), siendo el bloque asiático el mayor productor. Sin embargo, la Unión Europea posee un mayor rendimiento productivo, siendo Francia el principal productor de quesos de cabra del mundo, según la Asociación Interprofesional caprina regional de la provincia *Poltou – Charentes* (VI Foro Nacional de la Industria, *op. cit.*).

Por su parte, a nivel nacional, el primer relevamiento de datos de la actividad lechera caprina se realizó en el año 1997, estimándose una producción nacional de 460 mil litros de leche. Las reducidas dimensiones de esta producción queda evidenciada si se la compara con la producción de leche y quesos de ganado vacuno (SAGPyA, 2003).

Sin embargo, al actualizar estos datos, se ha encontrado que una década después, la producción nacional de leche caprina se estimó en 480 mil litros, el 70 % de ésta producción localizada en el noroeste argentino (NOA). El stock nacional de

cabras es de 4 millones de cabezas. Sólo el 0,50 % del stock mundial caprino (VI Foro Nacional de la Industria, *op. cit.*).

4.1.2. La lechería caprina en Argentina

En nuestro país la producción lechera caprina se encuentra en crecimiento, con diez mil (10.000) cabras en producción, que logran en promedio doscientos cincuenta litros por animal en lactancia de doscientos diez días. Existen en la actualidad alrededor de ciento cincuenta tambos. A diferencia de bovinos, donde los establecimientos tamberos se reúnen en una cuenca lechera que favorece la recolección de la leche, en los sistemas productivos caprinos la producción está más atomizada y repartida en distintas zonas del país, lo que hace difícil la recolección y el funcionamiento de usinas lácteas de envergadura (SAGPyA, 2006).

A diferencia de la producción bovina, la caprina se caracteriza por ser estacional, con volúmenes medios entre novecientos y mil doscientos mililitros de leche por animal por día. Debido a ello, el volumen diario producido de un hatillo caprino nacional ha llevado a la industrialización artesanal, con instalaciones reducidas, practicando el acopio de leche para concentrar la elaboración en un día de la semana (Miceli, *et al.*, 2007).

4.1.3. Los sistemas de producción

El sistema tradicional de producción caprina en Argentina es una producción de subsistencia, sedentaria, estacionalmente trashumante y extensiva. Está basada en el uso de recursos forrajeros naturales de ambientes frágiles, en el uso de mano de obra familiar, con escasos recursos económicos y baja productividad, que opera la mayoría de las veces sobre recursos naturales degradados. Para estos sistemas productivos tradicionales, la lechería caprina representa una alternativa de diversificación para mejorar los ingresos, que no requiere grandes inversiones iniciales. Sin embargo, existen serios problemas vinculados con la capacitación de la mano de obra, con la adaptación a sistemas de higiene y de sanidad, así como la comercialización (Bisang *et al.*, 2002).

Sobre la base del ganado criollo, el más difundido en las tradicionales provincias dedicadas a la cría de cabras, en particular en el Noroeste Argentino, se comenzó un proceso de mejoramiento de los planteles con la incorporación de los animales de razas de mejor aptitud lechera, tales como Anglo Nubian, Saanen, Toggenburg, Alpina (Gutman *et al.*, 2004).

Según resultados preliminares del censo nacional agropecuario 2002, las existencias de ganado caprino en Argentina, superaban los 4 millones de cabezas s),

lo que representaba aproximadamente el 1,0 % de la población mundial de cabras (Bisang *et al.*, 2002), Esto difiere con lo presentado por el VI Foro Nacional de la Industria (2007), donde se publica que si bien el stock se mantiene en alrededor de 4 millones de cabezas para el año 2007, se ha modificado el porcentaje de participación en el stock caprino mundial.

La distribución regional del stock caprino revela que si bien presenta una amplia difusión a lo largo de todo el territorio nacional, en especial en las áreas marginales del NOA, en coincidencia con otras publicaciones, la mitad del stock se concentra en tres provincias: Santiago del Estero, Neuquén y Mendoza. En Neuquén, y en general en las provincias patagónicas, la mayor parte del ganado caprino tiene como propósito central la producción de carne y secundariamente, en la última década se comenzó a desarrollar la producción de fibra (Bisang *et al.*, 2002).

La configuración territorial actual de la actividad es el resultado de conformación inicial de las cuencas cabriteras, y de la dinámica productiva y económica de la trama. En efecto, junto con la reconversión de parte de productores cabriteros tradicionales hacia la lechería caprina, se registran en las últimas dos décadas el ingreso a la actividad de nuevos agentes provenientes de otros sectores de tamaño y características variadas, y con acceso a diferentes fuentes de financiamiento (Gutman *et al.*, *op. cit.*).

En general, la mayor parte de las provincias donde se desarrolla la lechería caprina, lo hace sobre tierras marginales poco aptas para otras actividades agropecuarias. Buenos Aires constituye un caso atípico, dado que la cuenca lechera se está desarrollando en competencia con las tradicionales actividades pampeana (Gutman *et al.*, *op. cit.*).

En el mapa de la figura 5, puede observarse la distribución de la actividad de la lechería caprina a nivel nacional. Los datos allí volcados son representativos de la situación actual del país (Gutman *et al.*, *op. cit.*).

La provincia de Santiago del Estero posee la mayor cantidad de cabritos y explotaciones de pequeños productores minifundistas del NOA. El sistema de producción es, en general, extensivo, realizado a campo abierto utilizando los forrajes naturales como base de la alimentación. El inicio de la actividad de la lechería caprina para la elaboración industrial de quesos data de fines de la década de los ochenta.

La provincia de Catamarca posee características agroecológicas favorables para la cría de cabras, tanto para la obtención de leche como de carne, y en general, se trata de explotaciones de pequeñas superficies. A fines de la década del noventa se incorporan a la producción de lechería caprina de la provincia nuevos emprendimientos.

En la provincia de Jujuy, los derivados de la leche de cabra representan una de las actividades más tradicionales de la provincia, aunque sólo destinadas al autoconsumo o la venta en mercados regionales. La reducida actividad lechera empresarial se encuentra localizada en las inmediaciones de la capital provincial.

En la provincia de Salta, es importante la producción caprina para la obtención de leche, carne y quesos como actividad de subsistencia de un gran número de productores minifundistas. Hacia fines de la década de los noventa surgieron emprendimientos de tipo empresarial de pequeña escala, pero sólo se mantuvieron en el mercado unos pocos que siguieron teniendo producción casi artesanal o bien vincularon la actividad con los circuitos turísticos y otras estrategias de comercialización.

En la provincia de Córdoba, la actividad lechera y quesera se establece sobre una histórica tradición cabrera como alternativa productiva y estrategia de diversificación. Entre los emprendimientos Pyme de queso de cabra, se encuentra Nuñez, empresa que fue pionera en esta producción en el país, con marcas reconocidas a nivel nacional.

En la provincia de San Luis existen explotaciones de tipo familiar. La producción de leche y sus derivados generalmente se realiza a través del ordeño manual. La leche obtenida se destina al procesamiento industrial cuando los tamberos están incorporados a una usina láctea o bien a la elaboración artesanal de quesillos o quesos tradicionales en moldes. En términos generales, la producción de derivados de leche de cabra resulta una extensión de actividades cabreras tradicionales. La mayor parte de los establecimientos son microemprendimientos o esquemas productivos de subsistencia familiar (Pérez Moyano y Antón, 2000, citado por Gutman *et al.*, *op. cit.*).

En cambio, la provincia de Buenos Aires presenta una situación contrastante con las provincias del NOA, ya que se trata de una región de histórica vocación agropecuaria, en tierras de alta fertilidad. Los desarrollos en lechería caprina son recientes, de tipo empresarial, con producciones a veces combinadas con la elaboración de quesos de vaca y oveja. Los tambos tienen un sistema de alimentación pastoril. Algunos productores están elaborando producciones artesanales, quesos y dulce de leche fundamentalmente (Gutman *et al.*, *op. cit.*).

La elaboración de queso de cabra para autoconsumo o para comercializar en centros turísticos, ha sido una actividad tradicional en las provincias del NOA. A partir de los años ochenta, se verifica el comienzo de un desarrollo empresarial de tambos caprinos y plantas industriales para la fabricación de distintas variedades de quesos (SAGPyA, 2003).

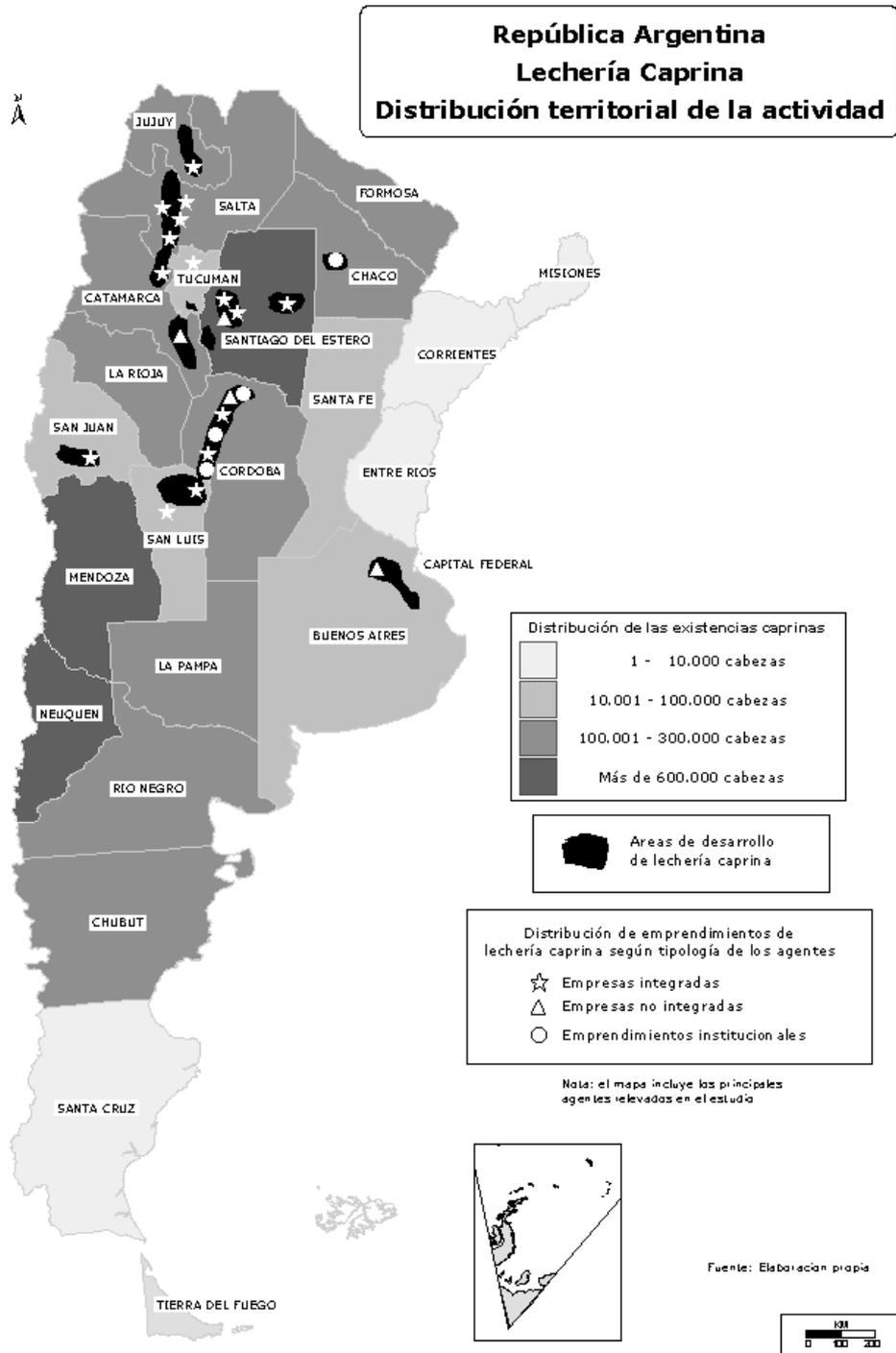


Figura 5. Distribución territorial de la actividad lechera caprina. (Fuente: Gutman, et al., 2004).

4.2. Productos lácteos.

4.2.1. Leche fluida

En general, aquellos infantes y niños que exhiben reacciones alérgicas a la leche de vaca, toleran perfectamente la leche de cabra y sus derivados. Esta ventaja inmunológica, fuertemente defendida por nutricionistas y pediatras ingleses, parece ser de suma importancia en la alimentación infantil principalmente hasta el primer año de vida (Mc Cullough, 2004).

También se reconoce actualmente la mejor digestibilidad de la grasa de leche de cabra comparada con la de vaca, probablemente como consecuencia de la diferencia en el tamaño del glóbulo graso que ambas leches presentan. No obstante, las causas reales de la gran digestibilidad de la grasa de leche de cabra deben ser mucho más complejas, puesto que la leche de vaca de consumo habitual es generalmente homogeneizada, por lo que contiene glóbulos grasos de dimensiones ciertamente reducidas (Campos *et al.*, 2004).

Otra ventaja interesante del consumo de la leche de cabra, en comparación con la de vaca, es el aumento de las ingesta de hierro imprescindible para la síntesis del grupo hemo y cobre necesario para la movilización del hierro como consecuencia de una mayor absorción de dichos minerales a nivel intestinal. Así, las personas con problemas de mala absorción, pueden mejorar su estado de salud mediante la incorporación de leche de cabra a la dieta (Campos *et al.*, *op. cit.*).

El consumo de leche de cabra también representa una alternativa a la leche materna en el tratamiento de niños con hipertreoninemia, mediante la inclusión en las fórmulas infantiles de suero de cabra en polvo con reducida fracción glicomacropéptido (Silva *et al.*, 2004).

4.2.2. Quesos de cabra.

4.2.2.1. Estadística

Como se mencionara anteriormente, el primer relevamiento de datos de la actividad lechera caprina se realizó en el año 1997, momento en el que también se estimó la producción de queso de cabra, en aproximadamente 60 toneladas (SAGPyA, 2003). Seguramente, al actualizar estos datos surgirán valores diferentes dado la evolución de la actividad.

4.2.2.2. Producto

En la elaboración de quesos de cabra se distinguen dos procesos industriales: a) el artesanal, con mano de obra familiar e influencia de los aspectos ambientales y locales y, b) el industrial, con equipos de alta tecnología que dan lugar a

especialidades con constancia de sabor y textura, durabilidad, y sin sabores extremos, atributos estos difíciles de conseguir en la elaboración artesanal.

El fermento que se usa para la elaboración del queso proviene de una cepa bovina importada; actualmente se está investigando una cepa de fermentación caprina (CERELA), que daría la posibilidad de elaborar quesos con fermentos locales (un camino hacia la denominación de origen).

Existen dos procesos técnicos para la elaboración de los quesos: 1) cuajada enzimática (cuajo, fermentos), técnica utilizada principalmente en España y en Italia, y, 2) fermentación láctica (calcio y fermento), técnica usada por los franceses.

En la figura 6 se da cuenta del proceso técnico en la elaboración de quesos cabra:

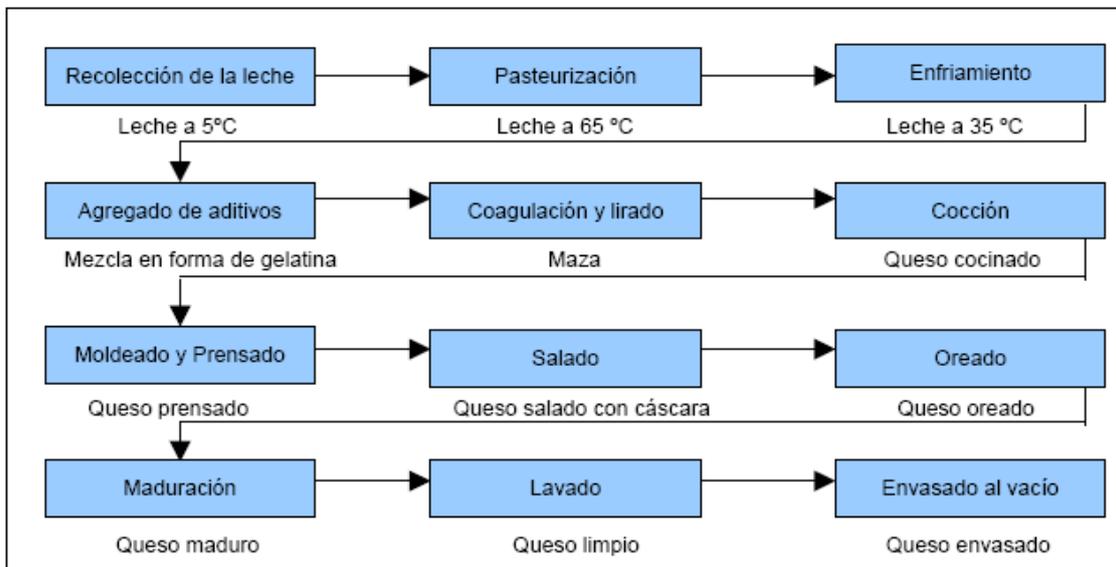


Figura 6. Proceso técnico en la elaboración de quesos de cabra. (Fuente: Gutman *et al.*, 2004).

Desde la perspectiva de la tradición francesa, el especialista francés Armand Flury, especialista invitado por Fondo Tecnológico Argentino y Consejo Federal de Inversiones, en la conferencia realizada en Catamarca, luego de una recorrida por seis empresas lácteas caprinas de Santiago del Estero, Catamarca, Jujuy y San Juan, en noviembre de 2003, señaló algunos problemas técnicos presentes en la elaboración del queso de cabra en Argentina:

- exceso de cuajo o fermento, lo que da un sabor amargo a los quesos, en comparación con los franceses.
- no hay armonización en la utilización de fermentos y cuajos. Los parámetros de fabricación son muy variables lo que quita uniformidad al producto. Los fermentos no se conservan a la temperatura adecuada.

-no se respetan bien los tiempos de pasteurización. Se tarda mucho en llegar a la temperatura de pasteurización e igualmente en bajarla después para el agregado de los aditivos.

-es importante cuidar que el material para el envasado, sea adecuado para que el queso siga su proceso madurativo (con la permeabilidad necesaria).

-la leche freezada altera su composición y es más difícil para procesar.

-se debe tomar en cuenta la incidencia de las enzimas que se produjeron antes de la pasteurización por los procesos bacteriológicos, ya que las mismas pueden ser responsables del mal olor.

-la composición físico-química de la leche argentina es muy rica en grasa y en proteínas. Sería importante homogeneizar la leche y el contenido de grasa para la fabricación de queso (Gutman *et al.*, 2004).

En materia de gestión de la calidad, en la producción de la industria de lácteos caprinos no se cuenta con tipificación legal de la materia prima ni del producto. Asimismo, son escasos los establecimientos que poseen habilitación del Servicio Nacional de Sanidad Animal para tránsito federal y/o internacional de quesos caprinos. No obstante, se están desarrollando actividades de capacitación en materia de calidad y diferenciación de producto, incluyendo aspectos vinculados a la presentación y comercialización de los quesos (estudio de mercado) (Gutman *et al.*, 2004).

El proceso tecnológico de elaboración de quesos de cabra, influye notablemente en sus características sensoriales. La leche de cabra se emplea en la elaboración de quesos con cuajadas tipo lácticas. Este tipo de cuajadas se caracteriza por que están desmineralizadas y como consecuencia de ello, la pasta presenta una característica más friable que hace que los quesos sean de pequeño tamaño. En algunos casos estos quesos se afinan con mohos de superficie que les aportan algunas características muy interesantes al desacidificar la pasta (Galván Romo, 2007).

Para evaluar los quesos de cabra, se recomienda que se degusten cuajadas enzimáticas y lácticas elaboradas a partir de este tipo de leche, con el objeto de reconocer y memorizar las características específicas de la leche de cabra en la fase de cuajada. (Galván Romo *op.cit.*).

Este queso presenta una coloración blanca con respecto a los elaborados con leche de vaca que tiene un amarillo crema más intenso. En la textura de este tipo de quesos llama la atención la adherencia que se genera al degustarlo, en ocasiones es tan intensa que provoca sensación de ahogo en la boca.

Los productos lácteos en Costa Rica constituyen una de las mayores fuentes de ingresos. No obstante este mercado, está dominado por derivados de leche de vaca (Corrales Ureña y Chacón Villalobos, 2005)

Estos autores encontraron la necesidad de realizar estudios de mercado y de desarrollo de nuevos productos para estimular la producción de leche de cabra en el país. Un estudio para analizar los hábitos y los aspectos que motivan el consumo de queso fresco, mostró que los aspectos más importantes que impulsan la compra fueron: el sabor fresco, la facilidad de uso y la variedad (Corrales Ureña y Chacón Villalobos, *op. cit.*)

En Costa Rica no existe tradición de consumo de queso de cabra, inclusive muchas personas ni siquiera conocen el producto, por lo cuál un estudio de consumidores facilitaría una mejor inserción en el mercado de productos caprinos tales como el queso fresco. Para ello, se efectuó un estudio con el objetivo de analizar los aspectos que motivan el consumo de queso de cabra en Costa Rica, así como el efecto en la aceptación de diferentes variantes técnicas en el proceso (Corrales Ureña y Chacón Villalobos, *op. cit.*)

Debido a los resultados obtenidos, es posible presentar al queso de cabra como un producto diferente y nuevo, porque la mayoría de las personas no tienen un punto de comparación, y además el sabor propio de la leche de cabra es un atractivo (Corrales Ureña y Chacón Villalobos, *op. cit.*)

4.3. Aspectos normativos

La elaboración de productos a partir de la leche de cabra está incluida en el mismo marco normativo de la lechería vacuna, esto es, no existe una normativa especial para la producción de leche y productos de cabra.

CAPITULO III.

Generalidades de la evaluación sensorial.

5.1. Definición de evaluación sensorial

El análisis sensorial o la evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos (Anzaldúa Morales, 1994).

Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la evaluación sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el “instrumento” utilizado son personas perfectamente entrenadas (León Crespo y Galán Soldevilla, 1991).

El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físico-químico o microbiológico, que sólo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades, permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, informando llegado el caso, de un aspecto de importancia capital: su grado de aceptación o rechazo (Coste, 2007).

5.2. Evaluación sensorial en los alimentos

La producción de alimentos de calidad, con destino a mercado interno y externo es de alta prioridad y es además lo que el consumidor demanda actualmente. El tema ha crecido fuertemente en los últimos años, tanto en Argentina como en el mundo (Mondino y Ferratto, 2006). En los actuales mercados, la búsqueda de la excelencia y la calidad se convierten en metas fundamentales para los productores de alimentos y bebidas (Parrilla Corzas, 2002, citado por Mondino y Ferratto, *op. cit.*).

Los métodos utilizados para evaluar calidad son: 1) escalas objetivas basadas en instrumentos de medición y 2) métodos subjetivos basados en el juicio humano, conocido como análisis sensorial (Kader, 1992, citado por Mondino y Ferratto, *op. cit.*).

En la medición de la calidad orientada al consumidor es donde se toma de suma utilidad el análisis sensorial. La evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La misma incluye distintas etapas como son la definición del problema, la preparación de las pruebas, la ejecución de las pruebas y la interpretación de los resultados (Mondino y Ferratto, *op. cit.*).

La evaluación sensorial o, análisis sensorial, es una técnica que estudia, mide, analiza e interpretan las reacciones que provocan los alimentos a través de los sentidos del olfato, la vista, el gusto, el tacto y el oído, permitiendo describir la calidad

organoléptica de los alimentos (Ojeda, 2005, citado por Pastor, *et al.*, 2008). Esta metodología permite medir reacciones que generan respuestas desde la aceptación hasta el rechazo de un alimento (Hurtado Lugo y col., 2004, citado por Pastor, *et al.*, *op. cit.*).

Los integrantes del grupo de investigación de calidad y seguridad de alimentos fermentados autóctonos, de la Universidad del País Vasco, España (Pérez-Elortondo *et al.*, 2006), mencionan que el análisis sensorial aplicado a los alimentos es una herramienta en el control de calidad en la industria alimentaria, que cada vez es más necesaria para la optimización tanto de los alimentos que se encuentran en el mercado, como para aquellos de nueva creación. Este tipo de analítica tiene especial relevancia para los productos que quieran obtener un valor añadido de calidad como los de Denominación de Origen u otro distintivo de calidad.

Por su parte, Galván Romo (2007), afirma que la evaluación sensorial es un conjunto de técnicas en las que se emplean los sentidos para identificar las diferentes características que componen un alimento. Resulta útil conocer estos aspectos, puesto que en ocasiones un alimento es aceptado o rechazado por el consumidor, en función de sus cualidades sensoriales.

Pérez-Elortondo *et al.*, (2006), continúan afirmando que el análisis sensorial de un alimento requiere la elección de los parámetros a percibir (apariencia, textura y olfato-gustativos), así como la elección y el entrenamiento de un grupo de catadores. Asimismo afirman que en la actualidad existen unas pocas normativas aceptadas internacionalmente sobre diferentes aspectos metodológicos del análisis sensorial, tales como procedimientos generales (ISO. 6658, 1985), o procedimientos de selección y entrenamiento de paneles (ISO 8586, 1993).

Los resultados de la evaluación sensorial, pueden ser más extrapolables y repetitivos si la evaluación se realiza con procedimientos de trabajo similares. Donde primero se considere el aspecto, luego las sensaciones táctiles, olfativas. En la boca se puede apreciar el flavor y otros componentes de la textura y, una vez ingerido el alimento, se aprecian sensaciones asociadas al tiempo (Galván Romo, *op. cit.*).

Los resultados en el análisis sensorial, pueden estar muy afectados por factores psicológicos de los catadores, y pueden verse muy condicionado por la forma en la cual se preparan las muestras. Por ello, hemos de minimizar los errores que se puedan producir como consecuencia de esta preparación de muestras, de lo contrario, los resultados serán muy poco útiles. (Smith y Margolskee, 2001).

Las características sensoriales que describen un queso están condicionadas por factores relacionados con su proceso de elaboración. Con procesos de tecnologías elaboración parecidas existen notables diferencias cuando la leche empleada procede

de diferentes especies animales. Las características de composición de la leche de oveja y de la leche de cabra hacen que estos quesos resulten notablemente distintos a los elaborados con leche de vaca (Galván Romo, *op. cit.*).

Jellinek, (1985), afirma que casi todos nosotros somos hábiles para detectar y diferenciar a través de nuestros sentidos, la riqueza de nuestro entorno y todos sus detalles. Y cada percepción individual determina la actitud hacia todas las cosas que existen sobre la tierra. Algunas sensaciones evocan un sentimiento placentero mientras que otras evocan nuestro disgusto o rechazo. Nuestras sensaciones son por lo tanto siempre determinadas por sentimientos de placer, indiferencia o disgusto, aceptación o rechazo.

La apreciación de los alimentos se produce fundamentalmente a través de la percepción sensorial y de las modernas tecnologías, a pesar de disponer de procedimientos de analítica instrumental, cada vez los científicos, son más conscientes de potenciar los métodos analíticos basados en la apreciación sensorial de los alimentos (León Crespo y Galán Soldevilla, 1991).

Existen diferentes receptores sensoriales en nuestro cuerpo que tienen células sensibles a distintas sustancias químicas. El sentido del olfato permite captar las sustancias volátiles originadas en el exterior del cuerpo o como consecuencia de la masticación en el interior de la boca. Aún no se ha identificado una propiedad física análoga a la frecuencia o a la longitud de onda que permita predecir, como se percibirá un olor. Parece que el tamaño, la forma, la solubilidad y la volatilidad influye en la determinación de las sensaciones olfativas. La consecuencia de esto, es que no es posible disponer de patrones que permitan ser utilizados como referencia para la identificación de las propiedades olfativas, con carácter de general para cualquier alimento. Es sin duda, uno de los aspectos más complejos a evaluar en análisis sensorial, puesto que en ocasiones un determinado olor o aroma presentes en concentraciones muy pequeñas, provoca sensaciones muy concretas de aceptación o rechazo (Galvan Romo, *op.cit.*).

El olfato es un sentido muy sensible capaz de percibir la gran variedad de estímulos y no siempre es fácil asignarle nombres específicos a los distintos estímulos olfativos. Las sensaciones gustativas llegan a zonas del sistema nervioso central muy próximas a otras en las que se regulan las emociones, la motivación y están muy vinculadas al comportamiento, por ello, en ocasiones cuando percibimos un olor, o un aroma que hace tiempo no captábamos, podemos revivir con gran intensidad experiencias muy intensas incluso ocurridas hace mucho tiempo en nuestra vida (Galvan Romo, *op. cit.*).

Otro aspecto también muy estudiado y discutido en los últimos años ha sido el control de la textura de los alimentos, propiedad esta que depende de factores químicos, y su evaluación puede ser afectada por factores psicológicos y culturales. Cuando se lleva a cabo por métodos sensoriales, la evaluación de la textura de los alimentos es una actividad muy compleja. Esto está dado en que no se ha podido plantear un método estándar sensorial ni instrumental. Tradicionalmente, la evaluación de la textura en los alimentos se ha realizado en forma sensorial. En la actualidad se han desarrollado métodos instrumentales que se han comparado con el método sensorial con el objetivo de comprobar la capacidad para cuantificar un parámetro de textura específico (Hernández Monzón, 1989).

5.3. Utilidad de la evaluación sensorial.

Las utilidades de la evaluación sensorial son numerosas y dentro de ellas es posible mencionar: **1).** Caracterización *hedónica* de productos, realizando estudios de consumidores y obteniendo el grado de aceptación de los mismos. Las pruebas *hedónicas* son aquellas donde el juez catador expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si lo prefiere o no. Son pruebas difíciles de interpretar ya que se trata de apreciaciones completamente personales, con la variabilidad que ello supone. **2).** Comparación con los alimentos competidores del mercado con un propósito claro: marcar las preferencias del consumidor. **3).** Establecer el desarrollo de un perfil sensorial. **4).** Control del proceso de fabricación. Una evaluación sensorial, metódica y planificada, resulta de especial interés cuando se ha modificado algún ingrediente o materia prima o simplemente se dan cambios en las condiciones de procesamiento. **5).** Verificación de desarrollo del producto. El estudio organoléptico en cada etapa o punto crítico de la fabricación puede ayudar a subsanar problemas, de forma rápida y eficaz. **6).** Vigilancia del producto integrando aspectos como la evaluación de su homogeneidad, su vida útil comercial y la posibilidad de exportarlo, conservando íntegras sus cualidades sensoriales. **7).** Medición de la influencia del almacenamiento (Mondino y Ferratto, *op. cit.*).

Un estudio del consumidor tiene como finalidad descubrir las necesidades y deseos de grupos específicos, para poder desarrollar y promover bienes y servicios especializados que satisfagan sus necesidades (Schiffman y Lazar, 2001, citado por Corrales Ureña y Chacón Villalobos, 2005)

El método de estudio de consumidores depende de los datos que se deseen obtener. Si el propósito es medir un parámetro de una población para llegar a un resultado concluyente que soporte la decisión bajo un riesgo previsto, se utiliza un

método cuantitativo. Las herramientas empleadas en este procedimiento incluyen la encuesta, el panel y el experimento (Orozco, 1999, citado por Corrales Ureña y Chacón Villalobos, *op. cit.*)

En un producto nuevo que se desea ubicar en el mercado se utiliza la medición de la aceptación del consumidor, para poder proyectar su comercialización. El tipo de análisis que se emplea para este efecto es una prueba de nivel de agrado, que se usa para medir el grado de satisfacción que es capaz de sentir el consumidor debido a un determinado alimento (Schiffman y Lazar, 2001, citado por Corrales Ureña y Chacón Villalobos, *op. cit.*).

Uno de los aspectos de mayor importancia en la obtención de resultados confiables es la selección de pruebas sensoriales adecuadas a los objetivos. En la práctica se ha comprobado que éste es uno de los aspectos en el cuál más difusión ha existido y existe. Para facilitar la comprensión de los tipos de pruebas sensoriales éstas se clasificarán en dos grandes grupos: *pruebas analíticas* y *pruebas afectivas*.

Las *analíticas* tienen un objetivo, la evaluación comparativa o descriptiva de la calidad mediante un grupo reducido de catadores experimentados, adiestrados o expertos. Mientras que las *afectivas*, por el contrario, brindan información acerca de la preferencia o aceptación que tienen los consumidores por el producto que se evalúa, para lo que se debe trabajar con un gran número de degustadores no adiestrados, es decir, consumidores representativos de la población (Torricella Morales *et al.*, 2007).

5.4. Aplicaciones de la evaluación sensorial en la industria agroalimentaria

Según publica el Instituto Tecnológico Agrario de la Junta de Castilla y León de España, conocido con las siglas ITACyL, las aplicaciones del análisis sensorial serían las que a continuación se detallan.

Estudios sensoriales discriminativos: permiten estudiar la influencia de cambios en las materias primas y en los procesos de fabricación, así como evaluar diferentes materiales y sistemas de envasado durante la vida útil del proyecto.

Estudios sensoriales descriptivos: proporcionan la caracterización sensorial de un producto en términos objetivos mediante la evaluación de los atributos sensoriales para la optimización de nuevos productos y en el establecimiento de especificaciones sensoriales y control de calidad.

Estudios de consumidores: determinan las preferencias del consumidor entre uno o más productos, e investigan el grado de aceptación ante un producto novedoso.

Estudios de la calidad sensorial del producto a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización: analizan la evolución de la calidad sensorial en relación con diferentes prácticas culturales. Por ejemplo: cultivo ecológico frente al

convencional, variedades, cosechas, almacenamientos, tipos de envases, procesos de fabricación, nuevas formulaciones y procesos de comercialización.

Estudios de determinación de la vida útil de alimentos: establecen el tiempo óptimo de comercialización y consumo de un producto alimentario.

Y los ensayos analíticos pueden ser: *prueba triangular*; *comparación por parejas*; *escalas*; *generación de descriptores* y; *perfil sensorial con panel entrenado*.

5.5. Evaluación sensorial en quesos

Concretamente la presente revisión centra el análisis sensorial en quesos de cabra y oveja. En Argentina, se han realizado trabajos de investigación tendientes a descubrir las características de los quesos de cabra y oveja. Tal es así, que Santini *et al.*, (2008), realizaron una investigación de evaluación sensorial y de preferencia, en quesos de oveja, para seleccionar las condiciones operativas que permitieran obtener un producto de calidad, con buen grado de aceptabilidad. Los motivó realizar este ensayo, el hecho de que en Argentina no hay costumbre de consumir quesos de oveja.

El análisis sensorial es muy importante en la industria quesera, y puede utilizarse para muchos fines: desarrollar, modificar y mejorar el queso. Identificar diferencias entre quesos. Asegurar la calidad de los quesos elaborados. Proporcionar un registro permanente de los atributos de un queso. Poder seguir la evolución del queso durante su almacenamiento. Juzgar la tipicidad del producto. Normalmente el consumidor tiene gustos muy definidos y asocia determinados caracteres a la calidad o satisfacción que produce un alimento, por lo que espera encontrarlos cuando adquiere y consume. La dificultad radica en que los gustos pueden ser muy personales, aunque los factores culturales consiguen marcar tendencias (Ferrato, 2003).

En la apreciación de un alimento, los sentidos tienen una importancia distinta a la que reciben en otros aspectos de la vida. Así, los llamados sentidos químicos como el olfato y el gusto suelen ser determinantes en una valoración subjetiva del alimento mientras que los físicos, vista, oído y tacto, más importantes en la vida rutinaria, juegan un papel secundario. A posteriori, aroma y sabor definirán la elección futura del consumidor. La aceptación intrínseca de un alimento es la consecuencia de la reacción del consumidor ante las propiedades físicas, químicas y texturales del alimento, tal es así que una definición sobre el análisis sensorial obedece al examen de las propiedades organolépticas de un alimento por los órganos de los sentidos, es decir, el conjunto de técnicas que permiten percibir, identificar y apreciar un cierto número de propiedades características de los alimentos (Ferrato, 2003).

Catar, evaluar, analizar un queso, consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos. Estos caracteres desempeñan un papel determinante en la decisión de compra del producto por el consumidor y mejora de la calidad de los quesos. Las pruebas de evaluación sensorial permiten traducir las preferencias de los consumidores en atributos bien definidos para un producto (Torre Hernández, 1999). También las pruebas de análisis sensorial se realizan en eventos de cata de quesos, tal como se describe más adelante.

Dado que el conjunto de sensaciones que genera un queso al ser evaluado sensorialmente se conforma con diversas contribuciones, se ha elegido un orden teniendo en cuenta la cronología del acto alimentario, su evolución en la boca y las diversas sensaciones percibidas en los diferentes momentos del análisis sensorial. Galván Romo (2007), describe que primeramente se realiza la apreciación visual de la textura del queso destacándose, la apariencia externa e interna de la pasta del queso, se caracteriza por su color, aspecto de la superficie, presencia de ojos en la pasta. Seguidamente se determinan las características táctiles en la mano y luego se describe la intensidad del olor. Hasta esta instancia se obtiene una primera descripción detallada de cómo sería el producto. Inmediatamente se determinan las sensaciones táctiles en la boca, relacionadas con el gusto, el aroma, y por último, las sensaciones que se manifiestan después de la ingestión del queso: retrogusto y persistencia.

Pérez-Elortondo *et al.*, (*op. cit.*), definen la evaluación sensorial en quesos diciendo . que es el estudio de la relación entre determinados parámetros analíticos y la calidad sensorial del producto final con objeto de identificar, y potenciar, aquellos aspectos bioquímicos o tecnológicos que den lugar a la aparición de compuestos con alto valor aromático. La evaluación sensorial de los quesos se realiza con parámetros de apariencia, textura y olfato-gustativos sobre escalas de siete puntos.

La primera institución que estableció normas referentes a la calidad de quesos fue FAO, quién reunió a varios países europeos, entre ellos, Bélgica, Dinamarca, Suecia y Suiza, para concretar un Código de Prácticas, tanto de la leche como de los productos lácteos. Y en 1969, la Comisión del Código Alimentario publicó su Manual de procedimientos (CX.817, 1969) (Chamorro Valencia, 1997).

Para conocer y diferenciar variedades de queso es necesario conocer en detalle sus características de apariencia, textura y sabor. Las mismas se pueden determinar a través del análisis sensorial, utilizando paneles entrenados de evaluadores y en forma instrumental, utilizando analizadores de textura, lenguas y narices electrónicas, etc. (Montero *et al.*, 2005).

Ante la importancia que tienen ciertos quesos con denominación de origen, que representan a una región y/o país, un grupo de trabajo en análisis sensorial en quesos, estableció en la Unión Europea una metodología estandarizada, empleando fundamentalmente la técnica del análisis descriptivo cuantitativo (ADC) (Lavanchy, 1994; Berodier, 1996; Montero *et al.*, 2005). Con ella se caracterizaron las propiedades sensoriales de apariencia, textura y flavor de quesos europeos de pasta dura y semidura (Montero *et al.*, 2005).

A nivel local, debido a la importancia que tiene y a la ausencia de estudios sobre la caracterización de quesos argentinos, el INTI-Lácteos viene desarrollando esta tarea desde el año 2000. Se han concluido los trabajos de caracterización de los quesos Reggianitto Argentino (Muset y col, 2000, citado por Montero *et al.*, 2005) Goya (Castañeda y col, 2004; Cañameras y col, 2004, citados por Montero *et al.*, 2005).

5.6. Etapas en el análisis sensorial de los quesos

Montero *et al.* (2005), afirman que al seguir con los lineamientos de las guías europeas, al caracterizar los quesos argentinos, se analiza en una primera etapa, las características físicas: peso, diámetro o lado y altura. Luego las propiedades de apariencia externa (forma del queso, tipo y superficie de la corteza) y la apariencia interna o al corte (color, presencia de ojos, aberturas, cristales, etc.).

Las propiedades de apariencia externa e interna se determinan por consenso entre un número reducido del panel, utilizando la horma de queso cortada a la mitad (quesos semiduros cortados a cuchillo, quesos duros desgranados).

En una segunda etapa se determinan los perfiles de textura y flavor utilizando la técnica ADC (Análisis Descriptivo Cuantitativo) contemplada en la Normas IRAM 20012 (1997) y 20013 (2001).

Para el análisis del perfil de textura se utilizan las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de análisis sensorial del Programa FLAIR (COST 902) y AIR-CT 94-2039 de la Unión Europea según la "Guide D'Evaluation Sensorielle de la Texture des fromage a pate dure ou semidure, INRA, 1994 (Lavanchy *et al.*, 1994).

Para el análisis de perfil de flavor se utilizan las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de responsables del análisis sensorial en el marco del programa AIR-CT 94-2039 según la "Guía para evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura, INRA, 1996 (Bérodier *et al.*, 1996). Se emplean escalas continuas crecientes de uno (1) a siete (7)

para registrar la intensidad percibida en cada propiedad, utilizando las referencias indicadas en cada guía mencionada.

En toda cata de quesos es necesario realizar un análisis sensorial para la calificación de los quesos, el cual, debido al gran número de muestras a evaluar, al número reducido de jueces, al lenguaje no estandarizado y al poco tiempo disponible para realizar el análisis de las muestras, presenta características particulares. Es por ello que el laboratorio de análisis sensorial del INTI-Lácteos desarrolló una metodología para el análisis sensorial de los quesos en un concurso o cata, donde la jura de un queso contempla la evaluación de la apariencia, textura y flavor (INTI-Lácteos, 2008).

Según continúa indicando el citado informe, la jura se divide en dos etapas, separadas en tiempo y en forma. La primera de ellas se realiza sobre hormas cortadas a la mitad, evaluándose en forma visual, los atributos de apariencia exterior, (forma y corteza), y la apariencia interior, (color, ojos, aberturas, etc.). La segunda etapa de degustación se desarrolla sobre dos muestras cortadas en forma de paralelepípedos de 7x10x70 milímetros descortezadas presentadas en recipientes cerrados adecuados. En esta etapa se evalúan los atributos de flavor, (olor, aroma, gustos, etc.), y textura, (elasticidad, firmeza, humedad, etc.).

Para la valoración de los atributos de (VI Foro Nacional de la Industria, *op. cit.*) apariencia, flavor y textura, en evaluaciones realizadas en el país, se emplean descriptores utilizados internacionalmente por la Federación Internacional de Lechería (Norma FIL- IDF 99C:1997), y la Unión Europea (Proyectos FLAIR 1994 y FLORA 1996) (INTI-Lácteos, *op. cit.*).

Uno de los procesos tecnológicos de mayor importancia e influencia en la calidad de la producción quesera, es la coagulación de la leche y la elaboración y desuerado de la cuajada, sin embargo en la práctica industrial la decisión del final de la coagulación o momento para cortar y desuerar la cuajada, se realiza a partir de criterios empíricos y evaluación sensorial por parte del maestro quesero (Hernández Monzón, 1989).

En la producción del queso, presenta interés especial el proceso de coagulación enzimático de la leche, tanto desde el punto de vista tecnológico como por los cambios que ocurren en las propiedades reológicas de la sustancia (Hernández Monzón, 1989).

Es de gran importancia en la cuajada quesera al realizar el corte, tener en cuenta su grado de endurecimiento o firmeza. Esta propiedad ha sido definida como "la presión necesaria para producir en el coágulo una deformación o rotura total". De especial interés resulta el penetrómetro portátil de cono de 60 °C que desarrolló

Liubenov para medir la firmeza del coágulo quesero de leche de oveja en tina, situación esta que hasta el momento estaba limitada por los penetrómetros convencionales (Hernández Monzón, 1989).

Hernández Monzón, (1989) en la conclusión de su publicación afirma que de la comparación de instrumentos reológicos para medir y controlar la firmeza del coágulo quesero, utilizando como referencia el viscosímetro rotatorio Rheotest RV, resultó el penetrómetro portátil de ángulo plano el más apropiado tanto para el control a nivel industrial como para su uso en trabajos de investigación.

Continúa afirmando que el procedimiento para medir y controlar la firmeza del coágulo quesero con el fin de determinar el momento óptimo de corte, constituye, mediante el penetrómetro portátil de ángulo plano un método general para cualquier tipo de queso. Con la prueba de pre - implantación se comprobó lo conveniente que es la aplicación del método instrumental para el control del momento de corte de la cuajada en quesos semiduros, lográndose una disminución de las pérdidas de los componentes fundamentales de la leche en el suero para obtener un mayor aprovechamiento de los sólidos totales.

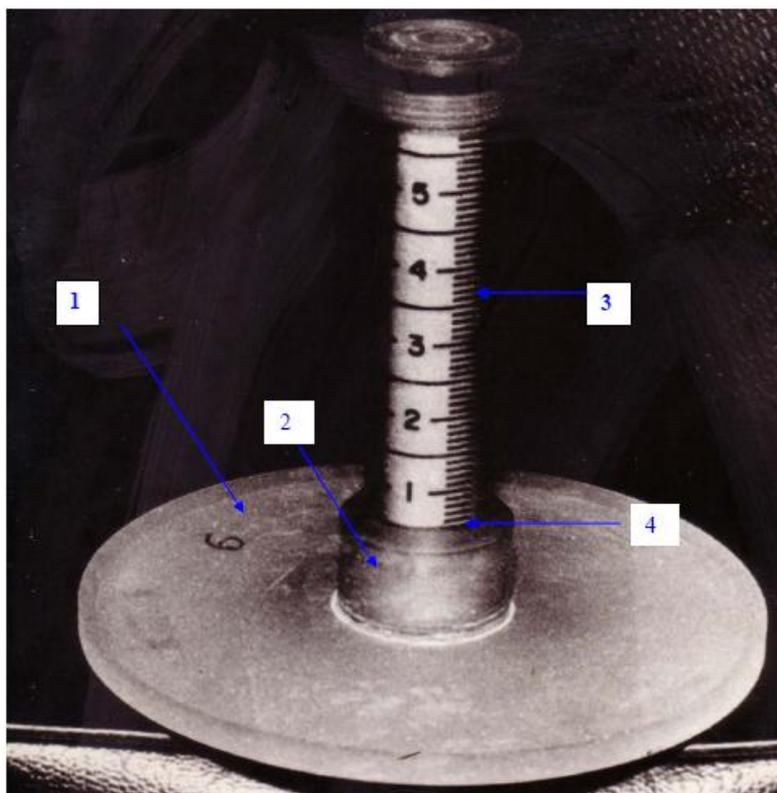


Figura 7. Penetrómetro portátil de ángulo plano. Referencias: 1. Plataforma soporte. 2. Anillo guía en el soporte. 3. Vástago cilíndrico con escala milimétrica interior. 4. Rasero indicador de la medición de penetración del vástago. (Fuente: Hernández Monzón, 1989).

5.7. El queso

El queso es un producto lácteo particularmente salado y concentrado, en la mayoría de los quesos y fermentados en algunos otros tipos. Un queso natural comienza con la concentración selectiva de componentes insolubles de la leche. El calor, acidez, sal y bacterias juegan un papel importante en transformar el concentrado en un producto aceptable y fresco (Kosikowski, 1982).

Las propiedades de textura afectan su calidad de uso, manejo y sabor (Visser, 1993). Estudios previos han confirmado que el queso exhibe comportamiento tanto sólido (elástico) y fluido (viscoso), por lo que se lo considera un producto viscoelástico (Drake *et al.*, 1995). Una definición de textura ampliamente aceptada es que la textura define el atributo de un alimento resultante de una combinación de propiedades físicas y químicas, percibidos por los sentidos del tacto, vista y oído (Tay, 1998).

Los tres componentes mayoritarios del queso son la caseína, la grasa y el agua, los cuales contribuyen directamente a su estructura y textura; el contenido de humedad de los quesos es el factor principal que afecta el mecanismo de fractura durante la mordida y masticación (Jack y Paterson, 1992).

La compresión (simula un proceso de masticación) se utiliza frecuentemente en la evaluación de textura de quesos. La penetración es un método no destructivo,

también es una compresión. Esta prueba es más útil para quesos de cuerpo razonablemente homogéneos en la escala macroscópica, tales como algunos quesos suizos y holandeses (Tay, 1998).

5.8. Quesos de cabra y oveja

Galván Romo, en una de sus presentaciones al caracterizar al queso de cabra y oveja, menciona que los tipos de quesos son frescos, de pasta blanda, y de pasta dura o semidura, en coincidencia con otras publicaciones. El Código Alimentario Argentino define como queso fresco aquellos quesos que se presentan listos para el consumo poco después de su elaboración, y esto lo diferencia de los quesos madurados. A su vez, al clasificar los quesos según su contenido de humedad, establece que los mismos podrán ser quesos de muy alta humedad conocidos como de pasta muy blanda; quesos de alta humedad conocidos como de pasta blanda; quesos de mediana humedad conocidos como quesos de pasta semidura; y, quesos de baja humedad conocidos como de pasta dura, según tengan éstos más de 55%, entre 46 y 54,9%, entre 36,0 y 45,9 % y, hasta 35,9%, respectivamente.

Galván Romo, describe que los quesos frescos, se elaboran a partir de una coagulación enzimática. La leche requiere ser pasteurizada, y el agregado de aditivos tales como cloruro de calcio, cuajo y sal. Luego, prosigue el cuajado, desuerado, moldeado, envasado y conservación. Pero también se elaboran quesos frescos a partir de coagulación láctica, en el cual luego de la pasteurización de la leche, se adicionan cloruro de calcio, cuajo y fermentos. Esto último a diferencia de una coagulación enzimática. Prosigue el cuajado, desuerado, sal y moldeado y envasado y conservación. Por su parte, los quesos de pasta blanda provienen de una coagulación enzimática y se pueden elaborar con leche pasteurizada o con leche cruda. Los quesos de pasta semidura también provienen de una coagulación enzimática y se pueden elaborar con leche pasteurizada ó cruda. Los quesos de pasta blanda y semidura, se diferencian de los otros tipos de quesos (o sea los quesos frescos), en que requieren de una etapa de secado y afinado antes de su envasado y conservación (Galván Romo, *op. cit.*). El citado autor, continúa afirmando que los procesos de elaboración del queso de cabra y de oveja, determinan las características de los mismos. Lo especificado hasta aquí por Galván Romo, coincide con lo detallado en el Código Alimentario Argentino al describir los tipos de quesos.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN SENSORIAL EN QUESOS DE OVEJA

6.1. Evaluación sensorial en otros países

Según la bibliografía internacional (Miguel, *et al.*, 2002), en la Comunidad de Madrid se elabora queso de oveja a partir de leche pasteurizada, en coincidencia con lo que ocurre en nuestro país (Suárez y Buseti, 2005).

Al realizar una evaluación sensorial de los quesos de oveja en dos razas autóctonas de la Comunidad de Madrid, tales como Rubia del Molar y Colmenareña, se llegó a la conclusión de que ambos quesos obtienen puntuaciones semejantes para los atributos elasticidad, adherencia, fluidez y friabilidad. Los resultados obtenidos al evaluar la textura en boca establecieron que el queso de la raza Rubia de El Molar es percibido como un producto de elasticidad baja por el panel de catadores. En el caso de la firmeza indica que los catadores lo percibieron como un producto muy firme. Por último, el producto se percibe como de friabilidad media, adherencia media baja y muy poco fluido. Por su parte el queso de la raza Colmenareña es percibido como un producto de elasticidad media baja, poco firme, friabilidad media, adherencia media y poco fluido. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los parámetros analizados (Miguel, *et al.*, 2002).

6.2. Evaluación sensorial en nuestro país

Los productos queseros ovinos tienen particularidades en su aspecto y sabor. La pasta en general es más blanca, los sabores son típicos y más intensos debido a que tienen una proporción diferente en el contenido de ácidos grasos, como por ejemplo los elevados porcentajes en ácidos caprílico (1,70 a 4,0 %) y cáprico (4,0 a 11,0 %) en comparación con los de leche de vaca (Suárez y Buseti, 2005).

En general, los quesos comercializados tienen una maduración, de al menos, cuarenta y cinco (45) días, son suaves al paladar, con un sabor y aroma que los identifican. En nuestro país están elaborados con leche pasteurizada, y en algunos casos llevan el agregado de especies aromáticas. En general se elaboran con leche pura de oveja (Suárez y Buseti, 2005).

Cuadro 4. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de oveja. Apariencia. (Fuente: VI Concurso Quesos Mercoláctea 2009).

| DESCRIPTOR | BLANDA | FETA/SEMIDURA/DURA |
|---------------------------|--|--|
| Forma | Variable | Variable |
| Superficie/Corteza | Uniforme. Puede tener marca de molde | Uniforme. Puede tener marca de molde |
| Color | Blanco-amarillento/marfil. Presencia de halo sin color atípico. | Blanco-amarillento/marfil. Presencia de halo sin color atípico. |
| Aberturas/Rajas/exfolias | Puede presentar. | Puede presentar. |
| Presencia de ojos (si/no) | Puede presentar. | Puede presentar. |
| Distribución de ojos | Homogénea | Homogénea |
| Forma de Ojos | Irregulares. Tipo mecánicos. | Irregulares. Tipo mecánicos. |
| Tamaño | Pequeños | Pequeños |
| Cantidad | Variable. | Variable. |
| Cristales | Sin cristales | Con o sin pequeños cristales. |

Cuadro 5. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de oveja. Flavor y textura. (Fuente: VI Concurso Quesos Mercoláctea 2009).

| DESCRIPTOR | FETA | BLANDA | SEMIDURA | DURA |
|----------------------|--------|--------|----------|--------|
| Intensidad del olor | 3 a 6 | 2 | 5 | 7 |
| Intensidad del aroma | 4 a 6 | 4 a 6 | 4 a 6 | 4 a 6 |
| Dulce | 2 | 2 a 3 | 2 | 2 |
| Salado | 4 a 6 | 4 a 6 | 4 | 5 |
| Acido | Máx. 3 | 3 a 5 | Máx. 3 | Máx. 3 |
| Amargo | Máx. 2 | Máx. 2 | Máx. 2 | Máx. 2 |
| Picante | Máx. 5 | 2 | 5 a 7 | 5 a 7 |
| Persistencia | 5 a 7 | 3 a 4 | 5 a 7 | 5 a 7 |
| Elasticidad | Max. 2 | 3 | 4 | 4 |
| Firmeza | Máx. 4 | Max. 4 | 5 | 6 a 7 |
| Friabilidad | 5 a 6 | 6 | 4 a 6 | 4 a 6 |
| Adherencia | 4 a 6 | 3 | 3 | 3 |
| Solubilidad | 5 a 6 | 5 a 6 | 4 a 5 | 4 a 5 |
| Impresión de humedad | 4 a 6 | Mín. 4 | 2 a 3 | 2 a 3 |

6.3. Evaluación sensorial según Galván Romo (2007)

La mayoría de los quesos elaborados, a partir de leche de oveja, se producen como consecuencia de elaboraciones de tipo enzimático y como consecuencia de estos procesos de elaboración tenemos quesos frescos, pastas blandas y pastas duras o semiduras.

En las figuras siguientes podemos apreciar que los quesos de oveja se pueden presentar en diferentes formatos de barra o cilindros.



Figura 8. Queso fresco de coagulación enzimática, de corte liso y desgranado. (Fuente: Galván Romo, 2007).

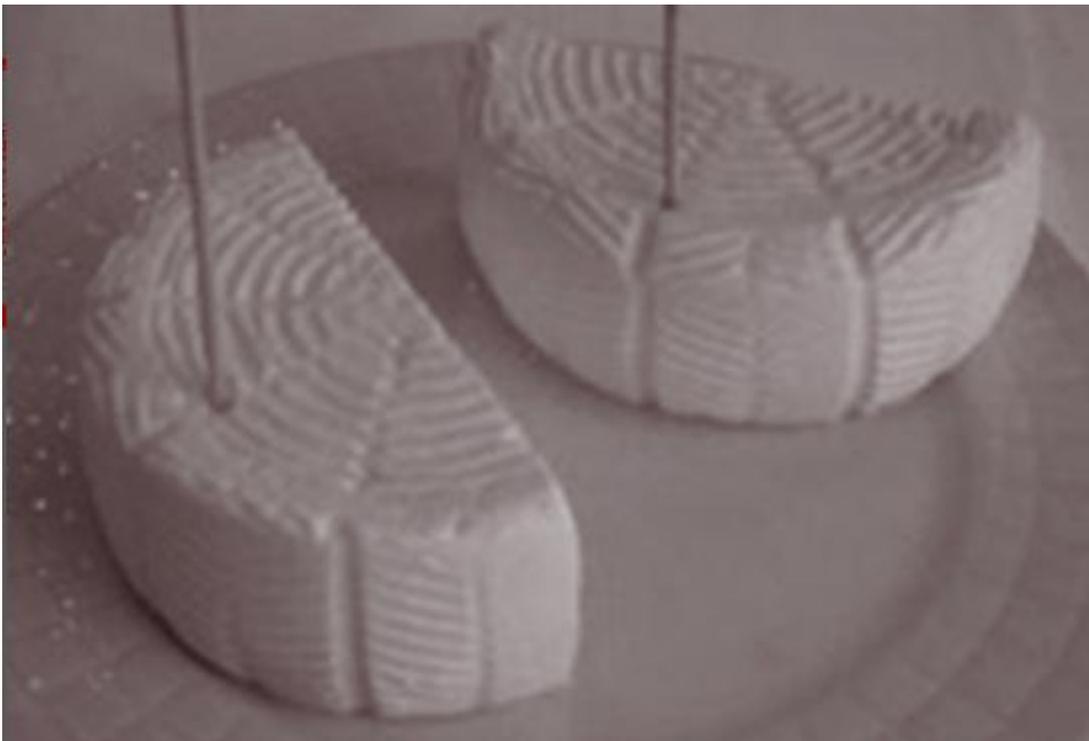


Figura 9. Queso fresco de oveja, coagulación enzimática. (Fuente: Galván Romo, 2007).

En estos tipos de quesos persisten las huellas del molde que lo contiene, ya sean formatos de barra o de cilindro. Ambos se caracterizan por tener un color blanco uniforme en el interior y el exterior sin corteza definida de aspecto brillante. Al evaluar la textura con los dedos se puede apreciar que son húmedos con una superficie lisa. En la nariz se perciben olores a leche fresca característicos a la especie a la cual proceden. Presentan una textura de elasticidad y firmeza medias como una pasta poco

adherente con estructura de partículas granulosas en la boca, así como una excelente impresión de humedad. El aroma es a leche fresca, con un gusto ligeramente dulce poco salado, con regusto a leche. La persistencia es breve cuando se elaboran con leche de vaca y de media a larga cuando son quesos de leche de cabra o de oveja.

La leche de oveja se utiliza para la elaboración de quesos de pasta blanda como las tortas de Casar. Este tipo de quesos resulta muy atractivo puesto que presenta una pasta que fluye en la boca, se disuelve muy bien y presenta un regusto e impresión general altamente atractivos. En la figura siguiente se aprecia un queso de oveja de pasta blanda.



Figura 10. Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja. (Fuente: Galván Romo, 2007).

Existen algunos quesos en los que aparece un amargor característico, puesto que en la elaboración de estos productos se emplearon cuajos de origen vegetal. Se producen péptidos amargos como consecuencia de los procesos proteolíticos intensos, asociados al tipo de agente coagulante.

Suelen ser quesos cilíndricos con los bordes poco marcados, puesto que la consistencia de la pasta hace que tiendan a aplastarse. Cuando se cortan fluye la pasta del queso, de color amarillo brillante, al tacto resultan húmedos cremosos, las sensaciones olfativas son intensas en ocasiones, jugando un papel importante los microorganismos de la superficie o de la corteza del queso. La textura es plástica blanda, levemente adherente, con microestructura muy fina, de excelente solubilidad y

buena impresión de humedad. El aroma es intenso, el gusto ligeramente ácido, en ocasiones picantes y con cierto amargor, el gusto residual es intenso y la persistencia larga.

Los quesos de oveja se elaboran a partir de leche pasteurizada o, de leche cruda. En este último caso, los procesos de afinado duran varios meses. La apariencia exterior es muy variable en tamaño y color. El aspecto interior nos muestra quesos con una pasta color marfil, que intensifica su tono como consecuencia de la edad. En la pasta del queso podemos apreciar características visuales de la textura como son las pequeñas aberturas y ojos o pastas ciegas, en quesos muy madurados aparecen cristales blancos. La impresión táctil muestra quesos que varían en función de su edad desde lisos a rugosos. Las sensaciones olfativas están condicionadas al grado de compactación de la pasta. Cuando los quesos son jóvenes aparecen sensaciones olfato-gustativas de la familia láctica (leche, crema, etc.), y cierta acidez en la medida que va evolucionando, aparece la gama de los frutos secos (almendra, nuez, etc.). En quesos elaborados a partir de leche cruda aparecen tonos característicos de las especias (pimienta, etc.).

Los quesos más jóvenes presentan una pasta firme, poco adherente con microestructura formada por partículas granulosas, cuando estos quesos se van haciendo más evolucionados y se pueden detectar cristales, la pasta es muy firme, poco elástica y friable. Por otra parte, aparece en regusto característico de los quesos elaborados a partir de leche de oveja y la persistencia es larga. En quesos de edad avanzada se aprecian picores característicos.

En quesos defectuosos se aprecia coloración heterogénea en la pasta del queso y abundantes grietas; también se observa un exceso de color, tamaño de la corteza con coloración anómala de la pasta del queso. Y también se detecta hinchazones debido a fermentaciones anómalas. En las figuras siguientes se aprecian quesos defectuosos.

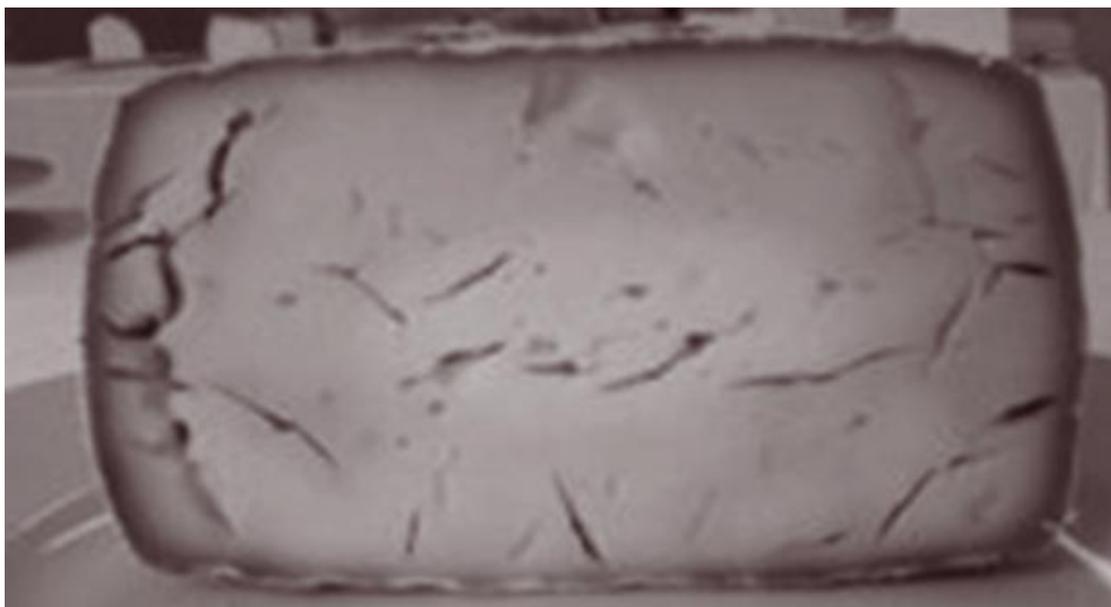


Figura 11. Queso defectuoso con grietas. (Fuente: Galván Romo, 2007).

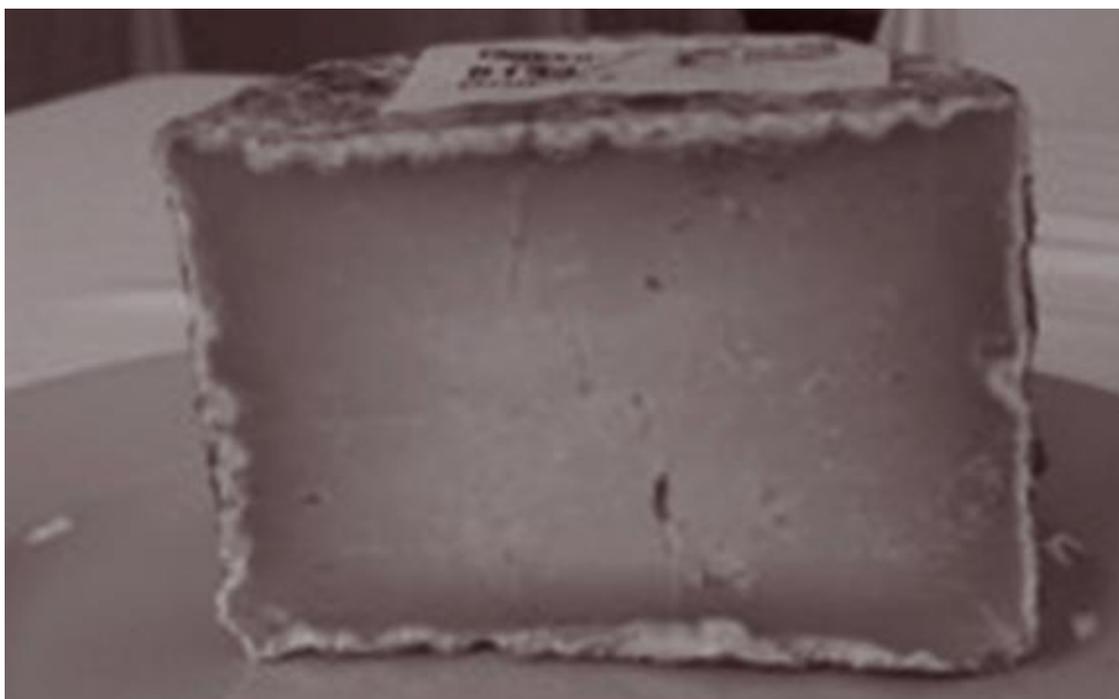


Figura 12. Queso con excesiva corteza. (Fuente: Galván Romo, 2007).



Figura 13. Queso con hinchazón atípica. (Fuente: Galván Romo, 2007).

6.4. Evaluación sensorial según Katz *et al.*, (2009)

Estos investigadores estudiaron el rol de la materia grasa de la leche de oveja, en el desarrollo del flavor en productos lácteos. Afirman que el aroma y el sabor típico de los quesos de leche de oveja se deben a su materia grasa: triglicéridos con mayores concentraciones de ácidos grasos de cuatro (4) a doce (12) átomos de carbono con respecto a la leche de vaca y cabra, los cuales son liberados a través de la lipólisis durante la maduración de los mismos por acción de enzimas indígenas o microbianas (estearasas-lipasas).

En los quesos de oveja del NOA, la principal flora láctica aislada presenta actividad estearasa intracelular, la cual libera ácidos grasos de cadena corta, responsables del flavor típico de los quesos de oveja. Estas enzimas catalizan la hidrólisis de triglicéridos y síntesis de ésteres con aromas frutales en condiciones de baja actividad de agua como ocurre en los quesos. Ambas reacciones químicas contribuyen con las características organolépticas de los quesos, ya sea por la liberación de ácidos grasos o por los productos del metabolismo de los mismos como ésteres, lactosas, metilcetonas y aldehídos.

CAPITULO V

EVALUACIÓN SENSORIAL EN QUESOS DE CABRA

7.1. Evaluación sensorial en otros países

Pastor *et al.* (2008), se abocaron a caracterizar las preferencias organolépticas que tiene la población de México, hacia dos tipos de queso elaborados con leche de cabra (queso tipo Boursin sabor natural y queso tipo Boursin sabor ceniza) y así plantear sugerencias a las casas comerciales para lograr el mayor agrado posible de los consumidores.

Las variables estudiadas fueron color, olor, sabor, apariencia y textura, y los jueces no entrenados para la degustación, fueron alumnos y docentes de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Se utilizó un método denominado “*prueba de nivel de agrado*”, donde se emplea una escala *hedónica* con cinco puntos que describen desde un extremo agrado hasta un extremo desagrado, con un punto intermedio (Anzaldúa, 1994; Pedrero y Pangborn, 1997, citados por Pastor, *et al.*, *op. cit.*).

En el presente estudio los jueces hicieron algunas observaciones para una de las marcas comerciales de queso tipo natural, tales como, tiene un sabor agradable suave y sin olor y con muy pocos comentarios negativos. Para el queso tipo ceniza, los calificativos fueron ricos, cremosos y buenos, en sentido contrario, los atributos desagradables fueron salados, sabor agrio, olor fuerte y terroso.

Para el caso de las propiedades organolépticas del queso de cabra, éstas dependerán de la alimentación de la cabra, la higiene del ordeño, de la elaboración del queso y de los ingredientes añadidos además de la leche (Pastor, *et al.*, 2008).

Miguel *et al.* (2002), afirman que los análisis instrumentales y sensoriales de textura realizados sobre tres tipos comerciales de queso de cabra (un queso fresco consumido a los dos días de fabricación; un queso semicurado madurado dos meses y, un queso curado con seis meses de maduración), en la comunidad de Madrid, muestran que, a medida que avanza la maduración, se produce un incremento de la firmeza, la fractura y una disminución de la elasticidad del producto. También observaron una disminución de la fluidez sensorial a medida que avanza el proceso de maduración.

Las conclusiones planteadas por los mencionados autores, establecen que a medida que aumenta el proceso de maduración se produce una disminución de la elasticidad y un aumento de la fractura y la firmeza. A medida que aumenta el tiempo de maduración se modifica fundamentalmente el contenido en agua del queso. La maduración provoca cambios en la flora microbiana, ya que se produce una

disminución drástica del número de microorganismos aerobios mesófilos y psicrófilos y una disminución menos acusada del número de lactobacilos, que se convierten en la fracción mayoritaria del queso semicurado y curado. Por último, afirman que el panel de jueces observó un incremento de la firmeza y una disminución de la elasticidad del queso, a medida que aumenta el tiempo de maduración, y una disminución de la fluidez a los tres meses de maduración.

7.2. Evaluación sensorial en nuestro país

Los resultados encontrados en la realización de una evaluación sensorial en quesos de cabra, en países extranjeros, permitiría contemplar los atributos analizados y ver si a nivel país, se contemplan caracteres similares o no, y si se llegan a resultados semejantes.

Cuadro 6. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de cabra. Apariencia. (Fuente: VI Concurso Quesos Mercoláctea 2009).

| DESCRIPTOR | PASTA BLANDA LACTICA | PASTA BLANDA ENZIMATICA | PASTA SEMIDURA/DURA ENZIMATICA |
|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Forma | Forma variable. Irregular. (Puede depender del recipiente) | Forma variable (sin deformaciones) | Uniforme |
| Superficie/Corteza | Irregular. Con o sin corteza, con o sin hongos. Homogénea. | Uniforme | Uniforme, regular |
| Color | Uniforme. | Uniforme, de color blanco | Uniforme |
| Brillo | - | - | - |
| Aberturas/Rajas/exfolias | Ausencia a escasas. Mecánicas. | Puede presentar aberturas y consistencia cremosa | Puede presentar |
| Presencia de ojos (si/no) | Ausencia | Algunos y pequeños | Algunos y pequeños |
| Distribución de ojos | No | Si existen irregulares | Si existen irregulares |
| Forma de Ojos | No | Irregulares | Irregulares |
| Tamaño | No | Pequeños | Pequeños |
| Cantidad | No | Pocos | Pocos |
| Cristales | No | Ausencia | Puede presentar pequeños cristales |

Cuadro 7. Revisión del perfil sensorial estándar de los quesos elaborados a partir de leche de cabra. Flavor y textura. (Fuente: VI Concurso Quesos Mercoláctea 2009).

| DESCRIPTOR | FETA | PASTA BLANDA LACTICA | PASTA BLANDA ENZIMATICA | SEMIDURA/ DURA ENZIMATICA |
|----------------------|--------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Intensidad del olor | 3 a 6 | 5 a 6 | 3 a 4 | 4 a 6 |
| Intensidad del aroma | 4 a 6 | 5 | 4 | 4 a 6 |
| Dulce | 2 | 1 | 2 a 3 | 1 a 2 |
| Salado | 5 a 6 | 2 a 3 | 3 | 3 a 5 |
| Ácido | Máx. 3 | 3 a 6 | Máx. 3 | Máx. 3 |
| Amargo | Máx. 2 | 2 | Máx. 3 | Máx. 2 |
| Picante | Máx. 5 | Frescos: 1 Afinados con moho: 4 a 5 | 1 | 4 |
| Acre | No | No | Ninguna | Máx. 2 |
| Persistencia | 7 | 4 a 6 | 5 a 6 | 7 |
| Elasticidad | Max. 2 | 1 | Máx. 2 | 3 a 5 |
| Firmeza | Máx. 4 | 1 a 3 | 1 a 2 | 3 a 6 |
| Friabilidad | 5 a 6 | 6 | Máx. 2 | 3 a 6 |
| Adherencia | 4 a 6 | 6 | 3 a 4 | Máx. 2 |
| Solubilidad | 5 a 6 | 5 a 6 | 4 a 5 | 3 a 5 |
| Impresión de humedad | 4 a 6 | Frescos: 6 Afinados: 2 a 4 | 4 a 6 | 2 a 5 |

7.3. La evaluación sensorial por Galván Romo (2007)

El proceso tecnológico de elaboración de quesos influye notablemente en sus características sensoriales. La leche de cabra se emplea frecuentemente en la elaboración de quesos con cuajadas tipo láctica. Este tipo de cuajadas se caracterizan porque están desmineralizadas y como consecuencia de ello, la pasta presenta una característica más friable que hace que los quesos sean de pequeño tamaño. En algunos casos estos quesos se afinan con mohos de superficie que les aportan algunas características muy interesantes al desacidificar la pasta (Galván Romo *op. cit.*).

En la siguiente figura podemos apreciar un queso fresco elaborado a partir de leche de cabra con acidificación láctica.



Figura 14. Queso fresco elaborado con leche de cabra. Pasta láctica. (Fuente: Galván Romo, 2007).

En él se puede apreciar un brillo característico de los quesos frescos y la baja consistencia de la desmineralización de este tipo de cuajadas .

Para evaluar los quesos de cabra, se recomienda que se degusten cuajadas enzimáticas y lácticas elaboradas a partir de este tipo de leche, con el objeto de reconocer y memorizar las características específicas de la leche de cabra en la fase de cuajada, puesto que en los quesos más evolucionados, siempre quedará patente el sello que imprime la especie animal que generó el queso y es muy distinto a los quesos elaborados a partir de leche de vaca (Galván Romo *op. cit.*).

Este queso presenta una coloración blanca con respecto a los elaborados con leche de vaca que tienen un amarillo crema más intenso.

En la textura de este tipo de quesos, llama la atención la adherencia que se genera al degustarlo. En ocasiones es tan intensa que provoca sensación de ahogo en la boca hasta que se disuelven las micropartículas que lo caracterizan. Cuando las finas partículas que forman este queso se disuelven generan una sensación de suavidad muy intensa.

Estos quesos suelen ser suaves y húmedos. Poseen olor con intensidad fermentativa alta, en una primera impresión, en que predomina el olor a leche de cabra y bacterias lácticas. Presentan una estructura plástica, poco o nada firme, adherente con una microestructura formada por partículas muy finas, muy buena solubilidad y humedad en la boca. Aromas asociados a bacterias lácticas y leche de cabra, gusto de carácter ácido y ligeramente salado, regusto característico y la persistencia de media a larga.

A continuación, en la figura siguiente podemos ver un queso de pasta láctica obtenido a partir de leche de cabra con un fino tapiz de moho blanco superficial envolviéndolo uniformemente.



Figura 15. Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior. (Fuente: Galván Romo, 2007).

En la parte interior del queso el aspecto de la pasta es quebradizo y adherente, puesto que al cortarla con cuchillos da la sensación de que se ha pegado al cuchillo y éste ha arrastrado las diferentes partículas que conforman la pasta del queso. Entre la parte central y la corteza se puede apreciar un aro de color amarillo intenso que es debido a los procesos de desacidificación de la pasta y a la lipólisis y proteólisis generadas como consecuencia de la actividad de los *Penicilium* que recubren este queso.

Al tocar un queso elaborado con leche de cabra y cuajada láctica, da una sensación de suavidad y sequedad, se pega a los dedos; con un olor a champiñón característico, de los fermentos lácticos, como así también aroma a frutos secos. En relación al gusto, se lo siente como moderadamente salado; en la boca, produciendo sensación de poca humedad, puesto que absorbe mucho el agua, tiene una microestructura muy fina, una excelente solubilidad, resulta muy adherente al paladar, poco firme, es muy plástico, tiene un gusto residual amplio y larga persistencia.

Cuando un queso de estas características presenta sobremaduración, como consecuencia de este fenómeno, el aspecto exterior que antes era uniforme y aterciopelado ha pasado a ser irregular con un moho más pequeño. El aro que separa la corteza con el centro del queso ha aumentado su tamaño e incluso el aspecto de

líquido con un proceso de proteólisis muy acusado. Ello puede observarse en la figura siguiente.



Figura 16. Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior (sobremaduro). (Fuente: Galván Romo, 2007).

Estos quesos al tocarlos con las manos resultan suaves, secos. La impresión olfativa es importante, ya que la primera impresión suele resultar muy intensa y se caracteriza por tener olores de la familia vegetal tipo verduras cocidas y, en ocasiones, presenta olores amoniacales. La textura de la parte central del queso resulta adherente, quedan con una estructura muy fina y muy soluble, mientras que el aro próximo a la corteza tiene imagen de pasta fluida que al degustarla tiene un picor intenso, un regusto importante y la persistencia es muy larga.

7.4. La evaluación sensorial por López Alzogaray y colaboradores (2007)

Estos investigadores determinaron la composición química y los parámetros fisicoquímicos de la leche caprina (materia grasa, proteínas, lactosa, sólidos no grasos, descenso crioscópico, densidad, acidez) y de los quesos elaborados con ella (sólidos totales, cloruro de sodio, grasa, nitrógeno total y nitrógeno no proteico, acidez, índice de acidez de la grasa). El objetivo fue aportar conocimientos sobre los cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso caprino artesanal

durante la etapa de maduración y proveer una base científica para comprender los ancestrales protocolos de elaboración.

La investigación afirma que una parte de los productores rurales de áreas sin riego de la provincia de Santiago del Estero elabora artesanalmente quesos de cabra, cuyos caracteres organolépticos particulares determinan las preferencias de los consumidores. Sin embargo, no existen estudios orientados a caracterizar dichos quesos. Sus propiedades organolépticas, fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas son desconocidas.

La elaboración artesanal de quesos de cabra se inicia a partir de leche cruda proveniente de cabras criollas, a partir del ordeño manual en corral, sin tratamiento térmico y sin la adición de cultivos iniciadores seleccionados, de acuerdo a protocolos tradicionales de elaboración que se han transmitidos por generaciones de artesanos. Se emplea cuajo artesanal, elaborado a partir de estómagos secos de cabritos mamones. La maduración se realiza bajo atmósfera no controlada, temperatura de 9 a 12 °C, y humedad relativa del 85 al 90%, durante 30 días.

El proceso de maduración de quesos consiste en la transformación de la cuajada recién elaborada, de pobre características reológicas y sensoriales, en el queso terminado. La transformación es debida fundamentalmente a cambios bioquímicos, casi todos de naturaleza enzimática, que se llevan a cabo sobre los principales componentes de la leche que han sido retenidos en la cuajada. Estos cambios están acompañados por otros de naturaleza exclusivamente física que ocurren simultáneamente y en cierta forma determinan las condiciones para que sucedan los primeros. Se trata de los procesos de difusión de la sal y pérdida de humedad (Zalazar y colaboradores, 2006, citado por López Alzogaray, y colaboradores, 2007).

La lipólisis en los quesos se produce por la acción de lipasas o estearasas (Kats y colaboradores, 2004, citado por López Alzogaray, y colaboradores, 2007). Así se puede considerar la contribución a este efecto de los hongos y las levaduras presentes, como también el aporte de las lipasas naturales de la leche, ya que las bacterias lácticas se caracterizan por su baja actividad lipolítica.

Los resultados sobre la composición química y los parámetros fisicoquímicos de la leche cruda se mantuvieron bajo los límites establecidos por el Código Alimentario Argentino, para leche destinada a consumo o a la elaboración de productos lácteos. Con respecto a la evolución de los parámetros fisicoquímicos, de los principales componentes y grupos microbianos durante la maduración, se encontró que el contenido de cloruro de sodio fue inferior al habitual en la mayoría de los quesos. En comparación a quesos artesanales que experimentaron intensos grados

de lipólisis y de proteólisis, se detectó baja actividad lipolítica, como así también la concentración de proteínas sufrió pocos cambios. La acidez y la cantidad de sólidos totales aumentaron con el tiempo. Se detectaron valores no aceptables por el Código Alimentario Argentino de coliformes a 30 °C, y los hongos, levaduras y bacterias lácticas desarrollaron lentamente. En los quesos listos para consumo, los caracteres de apariencia mostraron la corteza con grietas y en la masa, textura granulosa y seca, ojos pequeños de forma irregular.

Estos investigadores concluyen que las deficiencias observadas (elevados conteos de coliformes, bajo rendimiento quesero, defectuosos caracteres de apariencia), se atribuyen al proceso de elaboración.

7.5. La evaluación sensorial por Alvarez Ugarte y colaboradores (2005).

Estos investigadores evaluaron el efecto del agregado de urea en leche de cabra sobre la aptitud para la producción de quesos y sus características organolépticas. El motivo que los condujo a esta investigación, radicó en el hecho de que durante determinadas épocas del año, las condiciones climáticas modifican la composición del alimento base en los sistemas pastoriles. Esto provoca desbalances alimenticios que impactan negativamente sobre la calidad y nivel de producción. La secreción láctea es una de las vías por las cuales los mamíferos eliminan los excesos de nitrógeno de la dieta en forma de urea.

En este trabajo evaluaron quesos semiduros elaborados con leche de cabra a la cual se le agregó urea (500 mg/litro), versus sin el agregado de urea (67 mg/litro, contenido bajo). Para evaluar la aptitud quesera de la leche analizaron las características físico-químicas de los quesos obtenidos (humedad, materia grasa, pérdida de peso, rendimiento a los doce (12) y treinta (30) días de maduración, dureza y, características sensoriales tales como color, aroma, sabor, textura y, aspecto de la pasta).

El 75% de los panelistas encontraron que los quesos elaborados con leche de cabra a la cuál se le adicionó 500 mg/litro de urea, fueron más duros y más adhesivos pero con menor estructura que los quesos elaborados con bajo contenido de urea. Estos investigadores concluyen que para quesos de cabra con 30 días de maduración, un nivel alto de urea en la leche provocó modificaciones durante la elaboración que se detectaron en la degustación de los quesos elaborados.

7.6. La evaluación sensorial por Saldo Periago (2002)

La tecnología de tratamientos de alimentos mediante alta presión isoestática es una de las más prometedoras entre las llamadas tecnologías emergentes. Un tratamiento prolongado del queso a 50 MPa causa una aceleración de la proteólisis durante el tiempo de mantenimiento de la presión, volviendo al ritmo normal cuando se libera la presión. La efectividad de este tratamiento es mayor cuanto menor es el tiempo de maduración previo al tratamiento por alta presión.

La aceleración de la proteólisis se ve favorecida por el mayor pH y mayor actividad de agua de los quesos tratados por alta presión. Al tratar un queso por alta presión se provoca un cambio en su microestructura que tiene reflejo en los cambios de textura, y en menor medida de color, que se producen. Los quesos se convierten en menos quebradizos y su color es menos luminoso y más intenso. La microestructura se convierte en más compacta, con una red proteica más regular y continua.

La maduración del queso implica cambios en las propiedades de la cuajada, acompañados por el desarrollo de sus características típicas. La glicólisis, lipólisis y proteólisis son reacciones primarias de hidrólisis de los principales componentes de la leche: lactosa, triglicéridos y proteínas, y son en gran parte responsables de los cambios de textura y del sabor básico del queso. Posteriormente ocurren numerosas transformaciones de los productos finales de estas reacciones primarias hasta compuestos directamente implicados en el desarrollo del aroma y sabor típico del mismo.

El estudio se realizó sobre el queso Garrotxa producido en Catalunya a partir de leche de cabra pasteurizada. No existe ninguna reglamentación específica que involucre a estos quesos, y por tanto las prácticas de elaboración no están totalmente estandarizadas, especialmente por lo que respecta a las condiciones de pasteurización y las características del cuajo añadido.

Es un queso que presenta exteriormente una corteza aterciopelada de color gris azulado a causa del crecimiento fúngico (*Penicillium glaucum*). El interior es compacto, con algunas pequeñas cavidades mecánicas, de un color blanco intenso. Su textura es blanda y ligeramente untuosa. Tiene un sabor suave y muy agradable, ligeramente ácido, muy mantecoso, incluso fundente en el paladar, y con un regusto a avellanas.

La lactosa de la leche se fermenta, principalmente a ácido láctico, hasta alcanzar aproximadamente un pH de 5,2. El ácido láctico producido es transformado en CO₂ y H₂O, además de una serie de ácidos de cadena corta, o sus correspondientes sales, dependiente de la microbiota y tecnología de elaboración.

La transformación de lactosa en ácido láctico ocurre en la cuba de fermentación y durante el prensado posterior y oreo. La mayor parte de la lactosa que no ha sido transformada se pierde en el desuerado. Pero la cuajada puede retener 0,70–1,50% de lactosa residual. Esta lactosa sigue siendo metabolizada por las bacterias del cultivo, pero en ocasiones también puede utilizarse por bacterias heterofermentativas indeseadas, lo que da lugar a la aparición de defectos como agrietamiento u ojos no deseados en el queso.

El ácido láctico producido en la fermentación de la lactosa contribuye al aroma del queso, junto con otros compuestos como ácidos volátiles, aldehídos y alcoholes.

La lipólisis no es un fenómeno predominante en la maduración de la mayoría de los quesos, a excepción de los madurados por mohos y algunas variedades de quesos elaborados con pasta de cuajo. Los productos que se generan a partir de la grasa de la leche son ácidos grasos libres, algunos de los cuales son volátiles y contribuyen al aroma del queso. El exceso de lipólisis puede dar lugar a sabores rancios y otros defectos.

La proteólisis, proceso mediante el cual la caseína, proteína mayoritaria de la leche, se hidroliza a compuestos de menor peso molecular como péptidos o aminoácidos libres, es uno de los fenómenos más importante que tiene lugar durante la maduración de muchos tipos de quesos, pues contribuye tanto a la textura como al aroma y sabor del producto terminado.

La proteólisis influye en la textura debido a la rotura de la malla proteica, al incremento del pH por formación de NH_3 y a la mayor capacidad de retener agua por los grupos aminos y carboxilos formados. La formación de péptidos de pequeño tamaño molecular y aminoácidos influye directamente en el sabor básico del queso. Además los aminoácidos son precursores de otros compuestos responsables del aroma.

En la proteólisis también se generan compuestos responsables de características organolépticas no deseadas, como péptidos amargos, cuyo nivel en determinadas ocasiones puede superar el nivel de percepción sensorial del amargor.

La maduración del queso es un proceso costoso y relativamente largo, de ahí las indudables ventajas económicas que implicaría el control de este proceso mediante la aceleración en el desarrollo de las características organolépticas. Muchos de los estudios realizados en este sentido se han centrado sobre la proteólisis, al ser éste el proceso fundamental que ocurre en la maduración de la mayoría de los quesos.

Los métodos para acelerar la maduración del queso han sido motivo de revisión periódica. La elevación de la temperatura de maduración, la inclusión de enzimas exógenas, la utilización de fermentos con modificaciones químicas, físicas o

genéticas, y el uso de cultivos adjuntos o de homogeneizados de queso han sido tradicionalmente los métodos sometidos a estudio y ensayo.

La presión aplicada se transmite instantáneamente a todo el volumen tratado, independientemente del tamaño, forma o composición del alimento. El trabajo de compresión durante el tratamiento de alta presión produce un incremento en la temperatura de los alimentos a causa del calentamiento adiabático.

La composición general del alimento no se ve afectada por el tratamiento de presión. Pero sí se observó un efecto sobre la evolución del contenido en agua de los quesos. Los quesos tratados por alta presión perdieron menos agua durante la maduración que los quesos no tratados. Al tratar los quesos con alta presión, se observó que la distribución de agua libre y ligada, se desplazó hacia una mayor proporción de agua ligada respecto a la distribución en los quesos no tratados. Existió una menor pérdida de agua libre durante la maduración del queso.

El panel de catadores consideró que los quesos tratados por presión eran más elásticos y menos quebradizos que los quesos no tratados. Los efectos en los cambios en la microestructura pueden atribuirse a los cambios en las formas en que las proteínas se ligan entre sí.

7.7. La evaluación sensorial por Rodríguez y colaboradores (2007).

Estos investigadores deciden estudiar, a partir de la presentación de un proyecto de investigación, la incorporación, en la formulación de quesos de cabra, de antioxidantes naturales que optimicen la durabilidad, a la vez que se mejorarían los atributos sensoriales. El propósito es extender la vida útil de quesos de cabra para aumentar las posibilidades de comercialización, ya que la elaboración de quesos de cabra constituye una importante alternativa productiva en el NOA argentino.

7.8. La evaluación sensorial por Pino y colaboradores (2006)

Estos investigadores evaluaron las características sensoriales (sabor, olor, color, cremosidad, amargor y dureza) de quesos de cabra elaborados con coagulante vegetal liofilizado en polvo (procedente de flores desecadas del cardo *Cynara cardunculus* L.) en comparación con coagulante animal, durante el proceso de maduración.

Decidieron estudiarlo debido a que en España y Portugal, se usa normalmente en la coagulación de la leche para elaborar quesos de oveja y no existían estudios sobre las características sensoriales de quesos de cabra. Afirman que este coagulante natural se puede utilizar para orientar la producción quesera hacia el mercado ecológico.

En los resultados afirman que no observaron diferencias significativas entre los quesos elaborados tanto con coagulante vegetal como animal. Encontraron similitudes en como se comporta el coagulante vegetal en quesos de oveja como de cabra.

Concluyen que el coagulante vegetal de cardo *Cynara cardunculus* L. se puede utilizar en la fabricación de quesos de leche de cabra, produciendo como en los quesos de oveja, una aceleración del proceso madurativo en términos de proteólisis y de características sensoriales.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

A partir del análisis general de la bibliografía consultada, se aprecia que existe coincidencia entre diversos investigadores al afirmar que en los últimos años, existiría una tendencia a la diferenciación de determinados productos. Una tendencia constante y creciente a segmentar el consumo de ciertos productos. Los quesos en general, y los elaborados a partir de leches de cabra y oveja en particular, estarían dentro de esta nueva categoría (Mc Cormik *et al.*, 1999; Dulce, 2005; Cuculiansky, 2007).

Estos productos logran diferenciarse a partir de la descripción que realizan los catadores durante un proceso de cata. El análisis sensorial realizado en los quesos permitiría apreciar sus atributos o cualidades (Cuculiansky, 2007).

Argentina es el segundo país productor de leche de Latinoamérica y se ubica en el décimo lugar a nivel mundial. Y en referencia a la producción de quesos, Argentina se ubicaría entre los diez primeros países productores de quesos, también a escala mundial (Esteban y Castañeda, 2004).

En referencia a la producción de leche por especies productoras, se aprecia a nivel mundial, que la leche de vaca representa el 85% de la producción mundial de leche, mientras que la leche de cabra y de oveja, tan sólo el 2,20 y 1,40 % respectivamente (Bulletin IDF, 1999). Algo similar ocurre en nuestro país, donde la producción bovina de leche resulta mayoritaria a la de cabra y oveja.

Sin embargo, varios investigadores y publicaciones, coinciden en afirmar que si bien las producciones lecheras caprinas y ovinas, son relativamente recientes en nuestro país (Suárez y Buseti, 2005; Buseti y Suárez, 2008), presentarían un importante potencial productivo, económico, de diversificación y, los quesos producidos, poseen un gran potencial como alimentos funcionales (Mantecón y Lavin, 1998; Bisang *et al.*, 2002, citado por Gutman *et al.*, 2004; Suárez y Buseti, 2005; Hasler, 2000, citado por Galina *et al.*, 2007).

Al referirnos a las características composicionales de la leche de cabra y oveja, se ha reportado que la leche de cabra posee componentes benéficos para pacientes alérgicos a la leche bovina (Mc Cullough, 2004), no encontrándose lo mismo para la leche de oveja, constituyéndose esto en una diferencia entre las producciones analizadas en la presente revisión bibliográfica. Si se ha reportado que la leche de oveja resulta más viscosa (Suárez y Buseti, 2005), en comparación con la leche de cabra, constituyéndose también ello en una diferencia entre las producciones lecheras analizadas en la presente revisión.

En relación con la nueva tendencia de buscar funcionalidad a los alimentos, y que estos tengan efectos favorables en la salud humana, resultaría de importancia fomentar las actividades pecuarias de producción ovina y caprina en nuestro país, dado el potencial que ambas poseen, tanto para la subsistencia de pequeños productores como también el destino del producto final.

En referencia a la legislación existente en relación al tema planteado, todo ello estaría explicitado en el Código Alimentario Argentino y en las nuevas reglamentaciones que han surgido por los acuerdos comerciales entre países vecinos, más precisamente, el MERCOSUR (Esteban y Castañeda, 2004).

En referencia al tema planteado en la presente revisión, se ha encontrado coincidencia entre investigadores al afirmar que los quesos son sometidos a análisis reológicos (Hernández Monzón, 1989) y/o análisis organolépticos a los fines de determinar sus cualidades (Busetti *et al.*, 2004).

Los sistemas de producción ovinos se caracterizan por ser semi-intensivos, con una producción estacional (Busetti y Suárez, 2008). En cambio, la producción caprina es una producción extensiva sobre recursos naturales (Bisang *et al.*, 2002). Esto se constituye más en una similitud entre las producciones lecheras estudiadas, más que en una diferencia.

En relación a la distribución del stock ganadero de ambas producciones lecheras se aprecia que la distribución regional del stock caprino revela que si bien presenta una amplia difusión a lo largo de todo el territorio nacional, la mitad del stock se concentra en tres provincias: Santiago del Estero, Neuquén y Mendoza (Bisang *et al.*, 2002). Sin embargo, Buenos Aires constituye un caso atípico, dado que la cuenca lechera caprina se está desarrollando en competencia con las tradicionales actividades agropecuarias (Gutman *et al.*, 2004). Por su parte, el rodeo ovino lechero se concentra mayoritariamente en las provincias de Buenos Aires, La Pampa y Santa Fé (Busetti y Suárez, 2008), constituyéndose ello en una diferencia.

Estadísticamente, la producción nacional de quesos de ambas especies animales, caprinas y ovinas, resultaría similar. Si bien las bibliografías analizadas presentan unos años de diferencias en lo que al año de publicación se refiere, existiría similitud en las toneladas de quesos de cabra y oveja producidos por año.

Para la producción ovina de quesos se ha documentado una producción de alrededor de 75 Tn para los años 2001/2002 (INTA, 2005), y para el año 2007 alrededor de 90 Tn (Busetti y Suárez, 2008). Por su parte, la producción caprina de quesos, se estimó para el año 1997 en alrededor de 60 Tn, no encontrándose datos más actualizados a la fecha. Sin embargo, podría estimarse que tanto lo que ha ocurrido para la producción ovina de quesos, donde la tendencia ha sido creciente a lo

largo de los años, habría ocurrido algo similar para la producción caprina de quesos, aunque esto último no ha podido ser debidamente documentado.

En referencia al proceso productivo de elaboración del queso de cabra u oveja, se ha encontrado diferencias en la bibliografía consultada ya que afirman que mientras para la elaboración de quesos de ovejas se emplean leche cruda o pasteurizada (Buseti, 2006), para la elaboración de quesos de cabra se parte de leche pasteurizada (Gutman *et al.*, 2004). Si existe coincidencia en que ambas elaboraciones reciben el agregado de fermentos, calcio y/ o cuajo (Buseti, 2006; Gutman *et al.*, 2004). También se ha encontrado diferencia ya que para la elaboración de quesos de cabra se está investigando un fermento de origen caprino, lo que contribuiría a la denominación de origen (Gutman *et al.*, 2004), no reportándose algo similar para la elaboración del queso de oveja.

Según las evaluaciones sensoriales realizadas sobre ambos productos, a los quesos de oveja se tiende a imaginarlos más fuertes y grasos que los de vaca y cabra (Mc Cormik y Yasky, 2000).

Existe consenso entre la bibliografía analizada acerca de qué es la evaluación sensorial en los alimentos (Anzaldúa Morales, 1994; Galván Romo, 2007) y sobre sus alcances (Coste, 2007), métodos empleados (Kader, 1992, citado por Mondino y Ferratto, 2006; León Crespo y Galán Soldevilla, 1991), utilidades (Mondino y Ferratto, 2006), etc.

En la industria quesera en particular, la evaluación sensorial es muy importante y puede utilizarse para desarrollar, modificar y mejorar el queso, identificar diferencias entre quesos, asegurar la calidad de los quesos elaborados, proporcionar un registro permanente de los atributos de un queso, poder seguir la evolución del queso durante su almacenamiento, juzgar la tipicidad del producto (Ferrato, 2003). Según Galván Romo (2007), las características sensoriales que describen un queso estarían condicionadas por factores tales como su proceso de elaboración, por emplear leche proveniente de diferentes especies animales, etc.

Catar, evaluar, analizar un queso, consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos (Torre Hernandez, 1999). Galván Romo (2007), describe, en general, los pasos que se siguen al evaluar un queso. Primeramente se realiza la apreciación visual de la textura del queso, se determinan características táctiles y se describe la intensidad del olor. Por último se determinan las sensaciones táctiles en la boca, relacionadas con el gusto, el aroma, y las sensaciones que se manifiestan después de la ingestión del queso. Por su parte, Montero *et al.* (2005), también analiza las etapas en la evaluación sensorial de los quesos, pero de manera más detallada. Entre ambas bibliografías

estudiadas existiría similitud al describir las etapas por las cuales se evalúa sensorialmente a los quesos.

A nivel internacional, es en el continente europeo donde han desarrollado una metodología estandarizada basada en el Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC) para caracterizar las propiedades sensoriales de apariencia, textura y flavor de los quesos allí producidos. A nivel local, es el INTI-Lácteos quien desempeña esta tarea utilizando la misma técnica (Montero *et al.*, 2005).

En referencia a los quesos de cabra y oveja, Galván Romo (2007) afirma que los mismos son de tipo fresco, de pasta blanda y de pasta semidura o dura. Se pueden elaborar a partir de una coagulación enzimática o a partir de coagulación láctica. Y con leche pasteurizada o cruda. En este último caso, los quesos requieren mayor tiempo de maduración. Por último, coincide con Katz *et al.*, (2009), al afirmar que la presencia de leches finas, tales como se las denomina a las leche de cabra y oveja, afectan el flavor del producto queso.

Sobre la evaluación sensorial de quesos de oveja, existiría coincidencia entre la bibliografía nacional e internacional al mencionar que los quesos se elaboran a partir de leche pasteurizada (Miguel, *et al.*, 2002; Suárez y Buseti, 2005). En general, la bibliografía internacional al caracterizar al queso de oveja, afirma que posee una textura de elasticidad baja, producto muy firme o poco firme, según la raza lechera, de friabilidad media, adherencia media baja y muy poco fluido (Miguel, *et al.*, 2002). Por su parte, la bibliografía nacional analizada, afirma que al compararlo con un queso de leche vacuna, son de sabor más intenso debido a los elevados porcentajes en ácidos por el ácido caprílico, son suaves al paladar, y con un sabor y aroma que los identifican (Suárez y Buseti, 2005). Por lo tanto, se ha encontrado coincidencia entre autores sobre la evaluación sensorial de quesos de oveja.

Sobre la evaluación sensorial de quesos de cabra, la bibliografía internacional analizada afirma que los quesos de cabra serían productos ricos, cremosos y buenos, y como atributos desagradables se presentaría como productos salados, de sabor agrio, olor fuerte y terroso (Pastor, *et al.*, 2008). Otras descripciones sobre el queso de cabra, establecen que sería un producto que a medida que avanza la maduración, se produciría un incremento de la firmeza y la fractura y una disminución de la elasticidad del producto. También observaron una disminución de la fluidez sensorial a medida que avanza el proceso de maduración (Miguel *et al.*, 2002).

Al realizar una comparación de resultados de evaluaciones sensoriales sobre quesos de cabra y oveja, se han encontrado diferencias entre ambos productos, pero también algunas similitudes, que a continuación se detalla. Ello ha sido posible a partir de publicaciones nacionales, más precisamente las que se publican en el marco de las

exposiciones de Mercoláctea. Quesos de cabra y oveja elaborados a partir de coagulación enzimática (a la leche se le agrega cloruro de calcio, sal y cuajo), o coagulación láctica. Los resultados de la evaluación sensorial, están divididos en *apariciencia* y *textura y flavor*. Y a su vez estos atributos se presentan para quesos de pasta blanda y pasta semidura/dura (Mercoláctea, 2009)

A continuación se presenta a modo de cuadro síntesis, los resultados de las evaluaciones sensoriales realizadas sobre la *apariciencia* y *textura y flavor*, de quesos de cabra y oveja, destacando si se ha encontrado diferencias (D) o similitudes (S) entre ellos, en los atributos analizados.

Cuadro 8. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta blanda de cabra y oveja. Análisis de la Apariciencia. (Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009).

| Atributo | Apariciencia QUESOS DE PASTA BLANDA | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------|------------------------------|
| Forma | S | | Variable |
| Superficie corteza | S | | Uniforme |
| Color | D | Oveja | Blanco-amarillento- con halo |
| | | Cabra | Blanco-uniforme |
| Aberturas/rajas/exfolias | S | | Puede presentar |
| Presencia de ojos | D | Oveja | Puede presentar |
| | | Cabra | Tiene algunos y pequeños |
| Distribución de ojos | D | Oveja | Homogéneos |
| | | Cabra | Irregulares |
| Forma de ojos | S | | Irregulares |
| Tamaño | S | | Pequeños |
| Cantidad | D | Oveja | Variables |
| | | Cabra | Pocos |
| Cristales | S | | Sin cristales |

Referencias: D: diferencias. S: similitudes

De este análisis es de resaltar que los quesos de pasta blanda de cabra y oveja, al examinar su *Apariciencia* externa e interna, muestra que existirían diferencias (D) respecto de los atributos de color, presencia de ojos, distribución de ojos y cantidad. Siendo el resto de los atributos, similares entre quesos de cabra y oveja.

Cuadro 9. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta semidura/dura de cabra y oveja. Análisis de la Apariencia. (Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009).

| Atributo | Apariencia QUESOS DE PASTA SEMIDURA/DURA | | |
|--------------------------|--|-------|------------------------------|
| Forma | D | Oveja | Variable |
| | | Cabra | Uniforme |
| Superficie corteza | S | | Uniforme |
| Color | D | Oveja | Blanco-amarillento- halo |
| | | Cabra | Uniforme |
| Aberturas/rajas/exfolias | S | | Puede presentar |
| Presencia de ojos | D | Oveja | Puede presentar |
| | | Cabra | Algunos y pequeños |
| Distribución de ojos | D | Oveja | Homogénea |
| | | Cabra | Si existen, irregulares |
| Forma de ojos | S | | Irregulares |
| Tamaño | S | | Pequeños |
| Cantidad | D | Oveja | Variable |
| | | Cabra | Pocos |
| Cristales | D | Oveja | Con o sin pequeños cristales |
| | | Cabra | Puede presentar pequeños |

Referencias: D: diferencias. S: similitudes

Del cuadro 9, es de resaltar que los quesos de pasta semidura/dura de cabra y oveja, al examinar su *Apariencia* externa e interna, muestra que existirían diferencias respecto de los atributos de forma, color, presencia de ojos, distribución de ojos, cantidad, y cristales. Siendo el resto de los atributos, similares entre quesos de cabra y oveja.

Al comparar los resultados del análisis de la *Apariencia* externa e interna de quesos de pasta blanda y semidura/dura, de oveja y cabra, se aprecia que las diferencias (**D**) entre quesos de cabra y oveja, de mantienen. Se adicionan diferencias entre quesos de cabra y oveja, en los atributos de forma y presencia de cristales, al pasar de un queso de pasta blanda a otro de pasta semidura/dura.

A continuación se presentan los resultados del análisis de la Textura y flavor de quesos de cabra y oveja. Es de resaltar que para registrar los resultados se emplea la técnica ADC que posee escalas continuas crecientes de uno (1) a siete (7) para registrar la intensidad percibida en cada atributo o propiedad (Montero *et al.*, 2005).

Cuadro 10. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta blanda de cabra y oveja. Análisis de la Textura y flavor. (Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009).

| Atributo | | Textura y flavor QUESOS DE PASTA BLANDA | |
|----------------------|---|---|--------|
| Intensidad del olor | D | Oveja | 2 |
| | | Cabra | 3 a 4 |
| Intensidad del aroma | D | Oveja | 4 a 6 |
| | | Cabra | 4 |
| Dulce | S | 2 a 3 | |
| Salado | D | Oveja | 4 a 6 |
| | | Cabra | 3 |
| Ácido | D | Oveja | 3 a 5 |
| | | Cabra | Máx. 3 |
| Amargor | D | Oveja | Máx. 2 |
| | | Cabra | Máx. 3 |
| Picante | D | Oveja | 2 |
| | | Cabra | 1 |
| Persistencia | D | Oveja | 3 a 4 |
| | | Cabra | 5 a 6 |
| Elasticidad | D | Oveja | 3 |
| | | Cabra | Máx. 2 |
| Firmeza | D | Oveja | Máx. 4 |
| | | Cabra | 1 a 2 |
| Friabilidad | D | Oveja | 6 |
| | | Cabra | 1 a 2 |
| Adherencia | D | Oveja | 3 |
| | | Cabra | 3 a 4 |
| Solubilidad | D | Oveja | 5 a 6 |
| | | Cabra | 4 a 5 |
| Impresión de humedad | D | Oveja | Mín. 4 |
| | | Cabra | 4 a 6 |

Referencias: D: diferencias. S: similitudes

En el cuadro 10, se muestra que se han encontrado diferencias para cada uno de los atributos analizados, excepto uno. La evaluación sensorial de un queso de cabra y uno de oveja para el atributo dulce resultaría similar. A su vez, existen algunos atributos en los cuales las diferencias resultan más marcadas que en otros. Para los atributos intensidad del olor, salado, amargor, persistencia, elasticidad y, friabilidad, los valores de la escala numérica creciente empleada, no se superponen. En cambio, para los atributos intensidad del aroma, ácido, picante, adherencia, solubilidad e impresión de humedad, los resultados si bien son diferentes, los mismos poseen algún grado de superposición en la escala numérica empleada, por lo tanto, las diferencias entre

quesos de cabra y oveja, serían menos marcadas, en comparación con los atributos mencionados anteriormente.

Como se mencionara en párrafos anteriores, la escala numérica representa a mayores valores, la mayor intensidad del atributo analizado. Si se compara en el cuadro anterior que tipo de queso, cabra u oveja, resulta más intenso para cada uno de los atributos, se aprecia que el queso de cabra es más intenso que el de oveja en los atributos intensidad del olor, amargor, persistencia, adherencia e impresión de humedad. Por su parte, el queso de oveja resultaría más intenso que el queso de cabra para los siguientes atributos: intensidad del aroma, salado, ácido, picante, elasticidad, firmeza, friabilidad y, solubilidad.

Por último, a continuación se presentan los resultados del análisis sensorial de quesos de cabra y oveja de pasta semidura/dura.

Cuadro 11. Resultados de la evaluación sensorial de quesos de pasta semidura/dura de cabra y oveja. Análisis de la Textura y flavor. (Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el VI Concurso de Quesos, Mercoláctea, 2009).

| Atributo | Textura y flavor QUESOS DE PASTA SEMIDURA/DURA | | |
|----------------------|--|-------|--------|
| Intensidad del olor | D | Oveja | 5 a 7 |
| | | Cabra | 4 a 6 |
| Intensidad del aroma | S | | 4 a 6 |
| Dulce | D | Oveja | 2 |
| | | Cabra | 1 a 2 |
| Salado | D | Oveja | 4 a 5 |
| | | Cabra | 3 a 5 |
| Acido | S | | Máx. 3 |
| Amargo | S | | Máx. 2 |
| Picante | D | Oveja | 5 a 7 |
| | | Cabra | 4 |
| Persistencia | D | Oveja | 5 a 7 |
| | | Cabra | 7 |
| Elasticidad | D | Oveja | 4 |
| | | Cabra | 3 a 5 |
| Firmeza | D | Oveja | 5 a 7 |
| | | Cabra | 3 a 6 |
| Friabilidad | D | Oveja | 4 a 6 |
| | | Cabra | 3 a 6 |
| Adherencia | D | Oveja | 3 |
| | | Cabra | Máx. 2 |
| Solubilidad | D | Oveja | 4 a 5 |
| | | Cabra | 3 a 5 |
| Impresión de humedad | D | Oveja | 2 a 3 |
| | | Cabra | 2 a 5 |

Referencias: D: diferencias. S: similitudes

En el cuadro 11, se muestra que se han encontrado diferencias (**D**) en los atributos intensidad del olor, dulce, salado, picante, persistencia, elasticidad, firmeza, friabilidad, adherencia, solubilidad e impresión de humedad, mientras que son similares (**S**) los resultados de los atributos intensidad del aroma, ácido y, amargo. A su vez, para los atributos, picante y adherencia las diferencias resultan más marcadas que para los otros atributos. Para los atributos, picante y adherencia, los valores de la escala numérica creciente empleada, no se superponen. En cambio, para los restantes atributos los resultados si bien son diferentes, los mismos poseen algún grado de superposición en la escala numérica empleada, por lo tanto, las diferencias entre quesos de cabra y oveja, serían menos marcadas, en comparación con los atributos mencionados anteriormente.

Por último, en referencia a la intensidad del atributo analizado, sobre que tipo de queso, cabra u oveja, resulta más intenso para cada uno de los atributos, se aprecia que el queso de cabra es más intenso que el de oveja en los atributos persistencia, elasticidad e, impresión de humedad. Por su parte, el queso de oveja resultaría más intenso que el queso de cabra para los siguientes atributos: intensidad del olor, dulce, salado, picante, firmeza, friabilidad, adherencia y, solubilidad.

Al comparar los resultados numéricos de los cuadros 10 y 11, se aprecia que en el cuadro 11 los valores expresados resultarían más altos. Los atributos serían más intensos, y ello estaría influenciado por el proceso de maduración por el que atraviesa el queso de pasta semidura/dura en comparación con un queso de pasta blanda.

Se ha encontrado similitud entre los resultados presentados precedentemente (Mercoláctea, 2009) y lo que afirman Suárez y Busetti, (2005). Estos últimos investigadores afirman que los quesos de oveja que se comercializan en nuestro país, poseen al menos 45 días de maduración y resultarían suaves al paladar, y con un sabor y aroma que los identifican. Esto coincide con los resultados del cuadro 11, ya que los quesos de oveja de pasta semidura/dura poseen un valor alto del atributo intensidad del olor y del aroma como también se presenta como un producto dulce.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

Se han encontrado diferencias en los resultados de evaluaciones sensoriales de quesos de cabra y oveja publicados en el país y en el exterior, siendo muy pocas las similitudes en los atributos y parámetros analizados entre ambos tipos de quesos.

De la totalidad de los atributos y parámetros analizados durante una evaluación sensorial de quesos de cabra y oveja, la mayoría de ellos arrojó resultados diferentes, aunque en algunos no fuese tan marcado.

Las publicaciones científicas y técnicas permitieron demostrar las características específicas de uno y otro tipo de queso, conociendo en profundidad los atributos y propiedades que los caracterizan y a la vez los diferencian.

Las similitudes encontradas entre quesos de cabra y oveja, en la presente revisión, hacen referencia a que ambos productos se generan a partir de producciones semi-intensivas a extensivas, realizadas por pequeños productores, donde la obtención del producto queso es la base de sustentos de sus economías, y la elaboración de los quesos resulta de manera artesanal. Son muy escasas las explotaciones tamberas de gran escala que producen quesos con las últimas técnicas de elaboración.

La presente revisión bibliográfica, ha demostrado que a pesar de las propiedades benéficas que poseen los productos lácteos ovinos y caprinos, no existen consumos *per cápita* elevados. Sólo un sector de la población de mayores ingresos económicos los consume.

Resultaría importante, a partir de conocer los atributos de los quesos de cabra y oveja, promocionarlos como productos de elevado valor agregado, benéficos para la salud humana, entre otras cualidades, permitir su mayor difusión y posterior consumo. Asimismo nuevas publicaciones científicas y técnicas sobre quesos de cabra y oveja, pondrían contribuir al desarrollo productivo de estas economías regionales de pequeña escala.

BIBLIOGRAFÍA.

Aulicino, J. M., Pereyra, A. M. y Yasky, M. 1999. La distribución agroalimentaria en un momento de cambio. Una visión sobre las preferencias de los habitantes de Buenos Aires. Cuadernos del CEAgro n°1. pp. 77-100.

Álvarez Ugarte, D. H., González, J. H., Wawrzkievicz, M. y Frey, A. 2005. Elaboración de quesos con leche de cabra con y sin el agregado de urea. Unidad integrada INTA-EEA Chubut. Facultad de Agronomía, UBA.

Anzaldúa Morales, A. 1994. Evaluación sensorial en la teoría y en la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza.

Arroyo Barreto, O. 2003. Producción de caprinos lecheros. Lima, II Congreso Nacional de producción láctea. Peruláctea 2003. 13 pp.

Baín, I. 2006. Elaboración de quesos artesanales con leche de oveja. INTA Chubut. Alfa editores técnicos. 27 -30 pp.

Bérodier, F., Lavanchy, P., Zannoni, M., Casals, J., Adamo, C. 1996. Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura. INRA Editions.

Bisang, R., Gutman, G., Iturregui, M. 2002. Tramas Regionales. CEPAL, Naciones Unidas, Buenos Aires.

Bulletin I.D.F. 1999. World dairy Situation. Bulletin 339.

Busetti, M. 2006. La calidad en la leche de oveja. INTA Anguil. pp: 206-214.

Busetti, M y Suárez, V. 2008. Situación actual de los tambos ovinos en Argentina. EEA INTA Anguil. 6 pp.

Busetti, M., Langbehn, C. y Suárez, V. 2004. Buenas prácticas de manufactura en queso artesanal de oveja. EEA INTA Anguil. 27 pp.

Campos, M. S., Alferéz, M. J. M., López -Aliaga, I. 2004. Beneficial effects of goat milk on the nutritional utilization of iron and cooper in malabsorption syndrome. IDF International Symposium The future of the sheep and goat Dairy Sectors, Zaragoza, España, 28-30 octubre.

Chamorro Valencia, M. 1997. Necesidad de la determinación de las características organolépticas de los quesos para valorar su calidad. Universidad Politécnica de Madrid. 9 pp. formulas. IDF International Symposium The future of the sheep and goat Dairy.

Caja, G., Such, X. 1991. Situación de la producción de leche de oveja en el Mundo y clasificación de los principales sistemas de producción de ovino lechero. Ovis, 14, 11-27.

Codigo Alimentario Argentino. Capítulo VIII, Alimentos lácteos. Actualizado al 11 de Octubre 2006. <http://www.anmat.gov.ar/codigoa/caa>. Último acceso 12 de Diciembre 2009.

Corrales Ureña, J. y Chacón Villalobos, A. 2005. Estudio de opinión de consumidores sobre el queso de cabra (*Capra hircus*) en Costa Rica. Rev. Agr. Trop. 35: 39-49.

Coste. E. Análisis sensorial de quesos. Universidad Nacional de L. de Zamora <http://www.vet.unicen.edu.ar/Tecnologia/Jornadas/Conferencias/Conferencia>. Marzo de 2009.

Cucunliasky, S. 2007. El boom de la cata. La Nación. Buenos Aires. 8 pp.

Dulce, E. 2005. Lechería ovina. El crecimiento de las leches no tradicionales en Argentina. Unidad demostrativa de Tambo Ovino de la Facultad de Agronomía. UBA.

Drake, M.A., Herrett, W., Boylton, T.D y Swanson, B.G.1995. Sensory Evaluation of Reduced Fat Cheeses. Journal of Food Science. pp 898 – 901,905.

Esteban M. y Castañeda, R. 2004. La mejora de la competitividad de las pymes queseras argentinas. Una aproximación a la exportación. INTI -UNION EUROPEA. 38 pp.

FAOSTAT 2005 Base estadística de existencias ganaderas caprinas. <http://faostat.fao.org/site/producción/existencias>. Último ingreso: Marzo 2009.

FAOSTAT. 2000. Agricultural data. **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida..** Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

FAOSTAT. 2001. Agricultural data. **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida..** Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

Ferrato, J. 2003. Importancia de la gestión de la calidad en frutas y hortalizas, situación y perspectiva. Presentación Feria Internacional de la Alimentación. FIAR. Rosario.

Fung Leyva, L; Arroyo Barreto, O., Matossian de Pardo, C. 2004. Elaboración tecnificada de quesos con leche de cabra. III° Congreso Peruano de Producción Lechera. Perulactea 2004. 5 pp.

Galván Romo, L. 2007. Evaluación sensorial: quesos de oveja y cabra. Proyecto Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad de la Economía Argentina. INTI Lácteos. 54 pp.

Galina, H., Ortiz-Rubio, M., Guerrero, C. 2007. Efecto del sistema de alimentación sobre la calidad del queso de cabra. APPA-ALPA. Cusco, Perú. Sitio argentino de Producción Animal. 5 pp.

Guo, M. R., Wang, S., LI, Z., QU, J., JIN, L., Kindstedt, P. S. 1998. Ethanol stability of goat's milk. International Dairy Journal 8 57-60.

Gutman, G., Iturregui, M. y Filadoro A. 2004. Propuestas para la formulación de políticas para el desarrollo de tramas productivas regionales. El caso de la lechería caprina en Argentina. CEPAL Buenos Aires. Serie nº 21. 94 pp.

Hernández Monzón, A. 1989. Desarrollo y aplicación de técnicas reológicas para la optimización y el control del proceso tecnológico en quesos semiduros. Instituto Superior Politécnico. La Habana. Cuba.

INTA. 2005. Elaboración de quesos artesanales con leche de oveja.

INTI-LACTEOS. 2008. Lechería en las Sierras 2008. Informe sobre la cata de quesos. Tandil, Buenos Aires. 11pp.

Infortambo net. 2008. Quesos de tres leches. Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. ITACyL. Análisis sensorial. <http://www.jcyl.es/itacyl>

ISO. 6658. 1985. Sensory analysis. Methodology. General guidance. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO. 8586. 1993. Sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Part 1: Selected assessors. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

Jack, F., Peterson, A. y Piggott, J. 1992. Review Perceived texture: Direct and indirect. Methods for use in product development.

Jellinek, G. 1985. Sensory evaluation of food. Theory and Practice. Ed. Ellis Horwood, England.

Katz, M., Van Nieuwenhove, C., Pivotto, R., Medina, R. y González, S. 2009. Materia grasa de la leche de oveja. Revista Aceites y Grasas. Tomo XIX. Vol. 2. Nº 75.

Kosikowski, F. 1982. Cheese and fermented milk foods. 2 edición. Published by the author department of food Sci, Cornell University, N. Y. <http://www.ajol.info/index.php/jfta/article/view/>. Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

Lamblin, C., Bourriert, T., Orlando, J. P., Sauvage, C., Wallaert, B. 2001. Allergie aux laits de chèvre et de brebis sans allergie associée au lait de vache: Allergy to goat's or sheep's milk without allergy to cow's milk. Vol. 41, n°2, pp. 165-168.

Lavanchy, P., Bérodiér, F., Zannoni, M., Noël, Y., Adamo, C., Squella, J., Herrero, L. 1994. Guide d'évaluation sensorielle de la texture des fromages à pâte dure ou semi-dure. INRA Editions (Paris- FRA). 39 pp.

León Crespo, F. y Galán Soldevilla, H. 1991. Avances en análisis sensorial y paneles. Pp. 103-104. Ed. Mundiprensa.

López Alzogaray, S; Taboada, N; Neme, H. y Nuñez, M. 2007. Aportes a la caracterización del queso caprino artesanal de la provincia de Santiago del Estero. XI Congreso Argentino de Ciencia y tecnología de los Alimentos. CYTAL.

Mantecón A. R. y Lavin P. 1998. Producción de leche ovina y caprina. En Las Ciencias Veterinarias ante el tercer Milenio. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. pp. 49-66. Valdivia. Chile.

Mc Cormik M. y colaboradores. 1994. El tambo ovino: evolución, situación actual y perspectivas. En Dirección de Producción Ganadera. SAGyP. Bs. As. Argentina.

Mc Cormik, M. y colaboradores. 1997. Consumo de queso en Capital Federal: un examen del comportamiento en relación con los ingresos y la localización. Revista Argentina de Economía Agraria. 18-26.

Mc Cormik, M. y colaboradores. 1999. Posibilidades de consumo del queso de oveja. Una evaluación de los cambios frente a la prueba. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 19 n° 3-4: 481-490.

Mc Cormik, M y Yasky, M. 2000. El consumo de quesos en sectores NSE alto en la ciudad de Buenos Aires y evaluación de prueba de queso de oveja. Cuaderno del Ceagro n°2. pp: 53-75.

Mc Cullough, F. S. W. 2004. Nutritional interest of goat's milk. Present Revue Française D'allergologie et D'immunologie Clinique 43 273-277. Sectors, Zaragoza, España, 28-30 octubre.

Miceli, E., Castagnasso, H., Lara, J., López, M. y Lacchini, R. 2007. Queso de leche de cabra: variaciones según su cruzamiento. V° Congreso de especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos sudamericanos. Mendoza, Argentina. 3 pp.

Miguel, E., Blázquez, B., Anega, E. y Ruiz de Huidoro, F. 2002. Los quesos de oveja de razas autóctonas de la comunidad de Madrid. Evaluación de los parámetros de calidad físico-química, microbiológica y sensorial de los quesos de oveja Rubia de El Moler y Colmenareña. SEOC. pp. 229-334.

Mondino, M. y Ferratto, J. 2006. El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. Publicado en Revista Agromensajes de la facultad, n°18.

Montero, H., Aranibar, G., Cañameras, C. y Castañeda, R. 2005. Metodología para la caracterización sensorial de quesos argentinos. INTI Lácteos.

Norma FIL-IDF 99C. 1997. "Sensory Evaluation of Dairy Products". Bruselas, Bélgica.

Norma IRAM 20012. 1997. Análisis sensorial. Método para determinar el perfil del flavor. Sensory análisis. 15 pp.

<http://www.iram.org.ar/normalización/departamento/oe>. Último ingreso: Marzo, 2009.

Norma IRAM 20013. 2001. Análisis sensorial. Método para determinar el perfil de la textura. 23 pp. <http://www.iram.org.ar/normalización/departamento/oe>. Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

Pastor, L., Mellado, B., Ramírez, A. y Dolores, R. 2008. Evaluación sensorial de queso de leche de cabra tipo Boursin sabor natural y ceniza. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. IX. n° 8. pp. 8.

Pérez-Elortondo, F., Albisu, M., Salmerón, J., Etayo, I., Ojeda, M., Gastón, E. Grupo de Investigación Calidad y Seguridad de Alimentos Fermentados Autóctonos. 2006. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea. 20 pp.

Pino, A., Prados, F., Vioque, M., Galán E., Gómez, R. y Fernández-Salguero, J. 2006. Características físico-químicas, bioquímicas y microbiológicas de queso de cabra elaborado con distintos coagulantes. Departamento de tecnología de los alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. España. 5 pp.

Rodríguez, S., Nazareno, M., Rosas, D., Fabbiani, G. 2007. Efecto de aditivos funcionales en la retención del valor nutricional, aceptabilidad y vida útil de queso de cabra. ICyTA. UNSE.

SAGPyA. 2003. Revista Alimentos Argentinos, n° 22. <http://WWW.alimentosargentinos.gov.ar/revista/r22>. Ultimo ingreso: Marzo, 2009.

SAGPyA. 2006. Resolución 412/2006. Programa Caprino Nacional. 12 pp.

Saldo Periago, J. 2002. Cambios en las características de un queso de leche de cabra sometido a alta presión hidrostática. Aceleración de la maduración. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.tdx.cat/>

Santini, Z., Meinardi, C., Althaus, R., Alsina, D., Freyre, M., Díaz, J. R., y González, C. 2006. Análisis de preferencia de quesos de oveja en Argentina. ITA. 113-115 pp.

Silva, E. R., Nakano, T., Verdalet, I., Ozimek, L. 2004. the sheep and goat Dairy Sectors, Zaragoza, España, 28-30 octubre.

Smith, V. y R.F. Margolskee. 2001. El sentido del gusto; investigación y ciencia.

Suárez V. y Busetti, M. 1999. Lechería ovina y aptitud lechera de la raza Pampinta. Boletín de divulgación técnica n° 63. 61 pp.

Suárez V. y Busetti, M. 2005. Lechería ovina en Argentina. Boletín de Divulgación técnica. INTA Anguil. Pp. 195 – 204.

Tay, A. 1998. Comparación de las propiedades texturales de diferentes tipos de quesos. Tesis de licenciatura. Universidad de las Américas. Puebla.

Torre Hernández, P. 1999. Bases científicas del análisis sensorial. XV Jornadas lactológicas sobre innovación tecnológica y análisis sensorial. Santander, España.

Toricella Morales, R., Zamora Utset, E., Pulido Alvarez, H. 2007. Evaluación sensorial. Aplicada a la Investigación, desarrollo y control de la calidad en la Industria Alimentaria. Ciudad de La Habana. Editorial Universitaria.

Visser, S. 1993. Symposium: Proteolytic and cheese ripening. Proteolytic enzymes and their relation to cheese ripening and flavor. An overview 76 (1). Pp. 329-345.

VI Foro Nacional de la Industria. 2007. Cadena caprina en la región noroeste. Salta. [http://www.Cadena caprina en la región noroeste](http://www.Cadena%20caprina%20en%20la%20regi3n%20noroeste). Pp. 24.

Evaluación sensorial en quesos de cabra y oveja. Sus similitudes y diferencias.