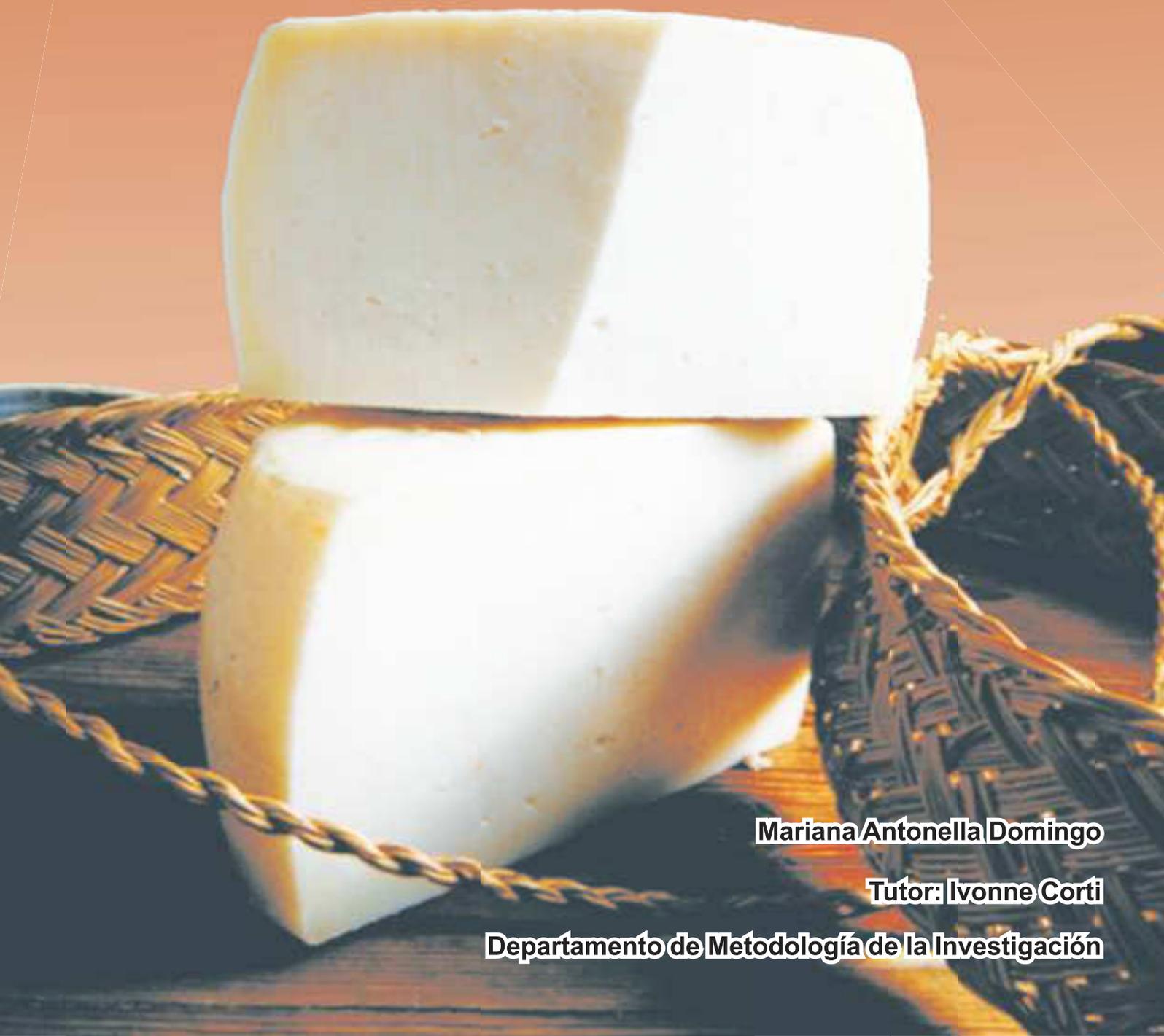


Universidad FASTA

Facultado Ciencias Medicas

Licenciatura en Nutrición

Queso de cabra alto CLA



Mariana Antonella Domingo

Tutor: Ivonne Corti

Departamento de Metodología de la Investigación

"Procuremos las cosas que contribuyan a la paz y observemos las que pueden servir a nuestra mutua edificación."

Epístola a los Romanos del Apóstol San Pablo

*A mis padres y hermanos porque el
esfuerzo y la motivación de este
trabajo es tan mío como de ellos.*

Agradecimientos:

- ❖ A mis abuelos, Andres Domingo, Leticia Jhoslen y Adela Garnique, por su apoyo y amor incondicional todos los días de mi vida.
- ❖ A mis padres, Mario Domingo y Susana Truviano, por la persona que soy y por el esfuerzo, dedicación, entusiasmo y motivación que compartieron conmigo todos estos años.
- ❖ A mi hermana, Luciana Domingo, por acompañarme en los momentos más difíciles, por ayudarme siempre sin esperar nada a cambio y porque siempre me transmitió una inocente felicidad en todos mis logros.
- ❖ A mi hermano, Julian Domingo, por ser mi compañero en la vida, por su reconocimiento constante y su entusiasmo admirable.
- ❖ A mi tía "Susy", Susana Libertad Domingo, por su cariño, solidaridad y amor que me brinda siempre.
- ❖ A mi tutora, Ivonne Corti, por acompañarme cuando la necesite, por querer lo mejor de mi trabajo y por la ayuda incondicional que nos presta a diario.
- ❖ A mi co-tutor, Gerardo Gagliostro, por ser el que me motivo a realizar esta tarea de investigación, por facilitarme todos los conocimientos y medios para la elaboración del trabajo y por mantenerme informada de nuevas actividades, en relación a mi campo, que van surgiendo.
- ❖ A Daniel Colombo, dueño de la Granja La Piedra, por prestarme su tiempo, su lugar, sus instalaciones y su amabilidad.
- ❖ A Omega Sur, empresa dedica al tratamiento de aceite marino por facilitarme el aceite de pescado necesario para alimentar a las cabras.
- ❖ A mi amiga, compañera y hermana del alma, Barbara Piñeiro, por estar siempre a mi lado, por la confianza que siempre me genero y por acompañarme en todo momento en este camino universitario.
- ❖ A mis compañeras de facultad por todos los momentos gratos que viví junto a ellas.
- ❖ A Beatriz Lamas, por tratarme como si fuese su hija y por prender la "velita blanca" por cada final rendido.
- ❖ Al departamento de Metodología de la Investigación de la Universidad FASTA por guiarme y agregar categoría a mí trabajo final.

Resumen

En la actualidad se observa un importante crecimiento en materia de tecnología alimentaria. Esto se debe, en parte, a que la población en general esta mas informada acerca de la importancia de una correcta alimentación y a la hora de elegir suelen optar por los alimentos denominados funcionales. Por esto se entiende a aquellos productos que en apariencia son similares a los convencionales pero que aportan beneficios fisiológicos mas allá de su rol básico nutricional, por lo cual, apuntarian a prevenir la posibilidad de desarrollar enfermedades crónicas en quienes lo consumen. Es aquí donde toma relevancia en rol del Licenciado en Nutrición quien tiene como principal objetivo brindar educación alimentaria por medio de actividades que promocionen hábitos saludables, no solo a personas de manera particular si no también, en conjunto, trabajando de manera interdisciplinaria con otros profesionales de la salud así como con empresas, prestando asesoramiento, por ejemplo, en cuanto enriquecimiento, fortificación o aumento de concentración de algún nutriente en los productos, rotulado, capacitación y compromiso con su vocación. El aporte de este trabajo de investigación a la nutrición se basa en el desarrollo de un queso de cabra con alto contenido en ácido linoleico conjugado y su posterior evaluación sensorial, con el fin de incorporar en mayor concentración, el CLA a la dieta habitual, para prevenir enfermedades de evolución crónica. De esta manera se contribuye con la salud pública en las tareas de prevención primaria, con la aplicación de medidas en tiempo oportuno, lo cual es una forma barata y simple de disminuir el riesgo de enfermedades prevalentes en nuestra sociedad como son el sobrepeso, la obesidad, las enfermedades cardiovasculares y óseas, la diabetes, entre otras. La evaluación del producto se realiza por medio de cromatografía gaseosa para determinar la concentración de CLA, y mediante una encuesta para evaluar la aceptabilidad, se concluye que la leche de las cabras alimentadas a base de aceite de pescado y aceite de girasol tuvieron una concentración mayor de ácido linoleico conjugado incrementándose de 1.69% a 6.32%, y que este, no se perdió durante la elaboración del queso. En cuanto a la aceptación, tuvo mejores resultados el queso alto CLA que el queso control, obteniendo una respuesta positiva en el 61% de los encuestados.

Palabras claves: alimento funcional, queso de cabra, ácidos grasos trans, ácido linoleico conjugado

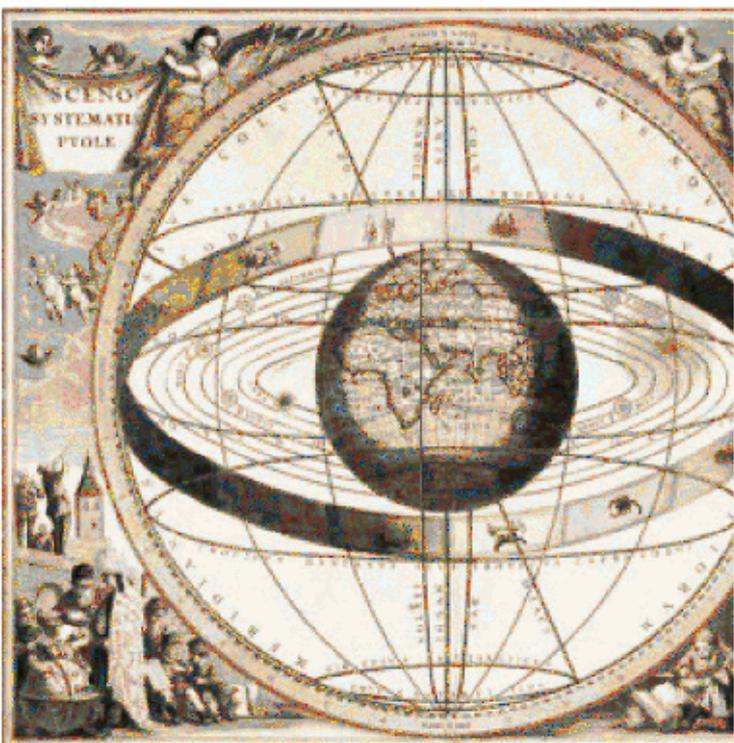
Abstract

Nowadays there is a significant growth on food technology. This is partly because the general population is more informed about the importance of proper nutrition and when choosing what to eat people usually opt for functional food. Functional food can be defined as those food products that look similar to conventional ones but that bring physiological benefits beyond their basic nutritional role. Therefore, this type of food aims to prevent the possibility of developing chronic diseases in those who eat it. This is why the role of the dietitian becomes relevant since the dietitian's main goal is to provide nutrition education through activities that promote healthy habits. Dietitians work not only at an individual level but also at a community level, they work in interdisciplinary teams with other health professionals as well as with companies giving advice, for example, regarding food enrichment, food fortification or increased concentration of a nutrient in products. A dietitian's job also includes nutrition labeling, training and professional commitment. This piece of research contributes to the field of nutrition through the development of goat cheese high in Conjugated Linoleic Acid (CLA) and its subsequent sensory evaluation in order to incorporate CLA in more concentration to our regular diet so as to prevent diseases of chronic evolution. In this way, it will contribute to public health in the area of primary prevention activities, with the implementation of measures in a timely manner, which is a cheap and simple way to reduce the risk of prevalent diseases in our society, such as overweight, obesity, cardiovascular and bone diseases, diabetes, among others. Product assessment is performed by means of gas chromatography to determine the concentration of CLA. Through a survey for assessing acceptability, it can be concluded that milk from goats fed with fish oil and sunflower oil had a higher concentration of conjugated linoleic acid increasing from 1.69% to 6.32%, and it can be concluded as well that CLA was not lost during the cheese making process. As regards acceptance, high CLA cheese obtained better results in the survey than control cheese getting a positive response in 61% of respondents.

Key words: functional food, goat cheese, saturated fatty acids, conjugated linoleic acid.

Índice

Agradecimiento.....	III
Abstract.....	IV
Índice.....	VI
Introducción.....	2
Capítulo 1.....	7
Capítulo 2.....	18
Capítulo 3.....	29
Diseño metodológico.....	41
Análisis de datos.....	55
Conclusión.....	73
Bibliografía.....	80



Durante las últimas dos décadas se ha establecido firmemente que la alimentación constituye uno de los principales factores de riesgo en los seres humanos en el desarrollo o aparición de diferentes enfermedades no transmisibles; lo que ha acentuado el interés en profundizar las relaciones existentes entre alimentación y salud humana. En los últimos años, no sólo se ha trabajado en pos de la seguridad alimentaria, sino también en la posibilidad de utilizar a la dieta como vehículo para la ingestión de nutrientes que hayan demostrado efectos favorables en la prevención y control de enfermedades. Los ácidos grasos de la leche son el blanco de críticas por parte de especialistas en nutrición humana debido a su contenido relativamente alto en AG saturado capaces de elevar el colesterol plasmático "malo" asociado a las lipoproteínas de baja densidad.¹ Este aspecto resulta de importancia ya que según los hábitos alimenticios y el poder adquisitivo de la población los lácteos pueden aportar entre un 25 a un 60% del total de grasa saturada que un ser humano consume diariamente.² En la actualidad, las recomendaciones tendientes a mejorar la salud humana están dirigidas hacia una alimentación más saludable. Una disminución en el consumo de grasas saturadas de origen animal, en particular de algunos ácidos grasos de cadena media como el láurico, C12:0, mirístico, C14:0, y palmítico, C16:0, presentes en los lácteos contribuyen a este fin.³ Estos AG presentan propiedades aterogénicas cuando son consumidos en exceso y están asociados al riesgo cardiovascular ya que elevan el colesterol plasmático total y el colesterol asociado a las LDL. Se ha demostrado además que el consumo de ácidos grasos saturados incide en la formación de tumores en colon, próstata y mamas.⁴

Esta "mala" imagen de la grasa de los lácteos debería atenuarse y ser reconsiderada a la luz de los avances en el conocimiento de los factores protectores del llamado riesgo cardiovascular y también en el cáncer. Como ya se mencionó los ácidos grasos de cadena corta y media, fundamentalmente los C12:0, C14:0 y C16:0⁵ son los que están presentes en mayor proporción en la leche; por lo cual surge la necesidad de reducir la participación de esta fracción hipercolesterolemica en los lácteos.

¹ Asociación Bioquímica Argentina. Revista de la asociación Bioquímica Argentina. Volúmenes 59-69. 1995.

² Nutriguia.com, "El consumo de lácteos mas hábitos saludables reducen el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares". 27 de julio 2009.

³ Recommended Dietary Allowances (recomendaciones dietéticas alimentarias), "Las grasas en los alimentos", publicado en Estados Unidos por la National Academic of Science, 2006.

⁴ Consulta FAO/OMS de experto, "Grasas y aceites en la nutrición humana", Roma 19-26 octubre de 1993

⁵ Ácidos grasos: laurico, mirístico y palmitito respectivamente.

Entre los ácidos grasos con efectos benéficos para la salud humana, se citan a los ácidos linoleicos conjugados (CLA) y al ácido vaccénico (AV). Incrementar la concentración de éstos resulta de interés por sus efectos benéficos sobre la composición de los lípidos plasmáticos, la función cardiovascular y la reducción de incidencia de cáncer. El término genérico de alimento funcional se utiliza para identificar alimentos y/o componentes de los mismos que poseen propiedades adicionales sobre la salud de los consumidores que superan al beneficio clásico de un aporte de nutrientes⁶. Un claro ejemplo de este tipo de alimentos lo son la leche alto CLA y sus derivados. Los efectos potencialmente favorables de los CLA sobre la salud se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Algunos efectos benéficos de los CLA a partir de estudios biomédicos sobre animales de laboratorio.

Efecto biológico
Anticancerígeno (estudios in vivo e in vitro).
Antiaterogénico.
Alteración de la repartición de nutrientes y el metabolismo de los lípidos.
Antidiabéticos (diabetes tipo 2)
Efectos positivos sobre la respuesta inmunitaria
Favorecimiento de la mineralización ósea

Fuente: Bauman y otros, 2001.

Se considera la aparición del queso como un hecho perdido en la historia, si bien no hay un documento histórico que indique o demuestre la primera elaboración de queso en la antigüedad, se sabe por leyendas, dibujos, esculturas que el queso fue uno de los alimentos mas frecuentes de las mesas de las poblaciones antiguas.⁷

En 2004 Argentina fue el noveno país productor de quesos en el mundo⁸. Las cifras del consumo nos indican que en ese año cada argentino con

⁶ Garda Rita, 'Técnicas del manejo de los alimentos', editor Eudeba, 2000.

⁷ Ivarez A Leon EE, Roman Vinas B, Serra Majem LI.(2005). "Productos lácteos y salud: revisión de la evidencia epidemiológica". Capítulo 1 en "Leche Lácteos y Salud". Editorial medica Panamericana.

⁸ FAO - Dirección. de Ind. Alimentaria, SAGPyA, 2006. Estadísticas de Productos Lácteos, Disponible en: www.alimentosargentinos.gov.ar/lacteos/default.asp, Consulta: 18-6-2010]

posibilidades de acceso a una canasta balanceada comió 9 kg de queso. Si bien culturalmente Argentina tiene mayor consumo de quesos elaborados con leche de vaca, la producción quesera de cabra esta siendo cada vez mas solicitada por los consumidores, ya sea porque es una forma de subsistencia artesanal o una alternativa diferente a la hora de comprar productos diferenciados.

Actualmente la producción de leche de cabra se encuentra con un crecimiento exponencial y las recomendaciones fomentan la utilización de esta para la elaboración de subproductos como fuente nutritiva alternativa.

Si bien las concentraciones de ácidos grasos aterogénicos presentes en la leche de cabra son mayores que el contenido en leche de vaca, la incorporación de nuevas técnicas de alimentación del ganado ha demostrado disminuir notoriamente estas fracciones de ácidos grasos perjudiciales para la salud, aumentando las concentraciones de ácido linoleico conjugado y dando excelentes resultados en la obtención de quesos diferenciales alto CLA.

Hoy en día el queso es uno de los productos lácteos que mas se consume en todo el mundo, así como el que tiene mayor cantidad de variedades. En su contenido destacan las proteínas de alto valor biológico, el calcio, el fósforo y algunas vitaminas, especialmente la vitamina A, por lo que es interesante fomentar y fijar como meta la elaboración, tanto a nivel casero como a nivel Nacional, de quesos mas saludables con propiedades benéficas para el hombre.

Teniendo en cuenta la alta prevalencia de enfermedades no transmisibles en Argentina y los altos costos que estas implican en la salud, es relevante estudiar métodos que contribuyan a mejorar los alimentos ya disponibles para el consumo humano.

Considerando los efectos positivos ya planteados sobre los alimentos funcionales es que se plantea el siguiente problema de investigación:

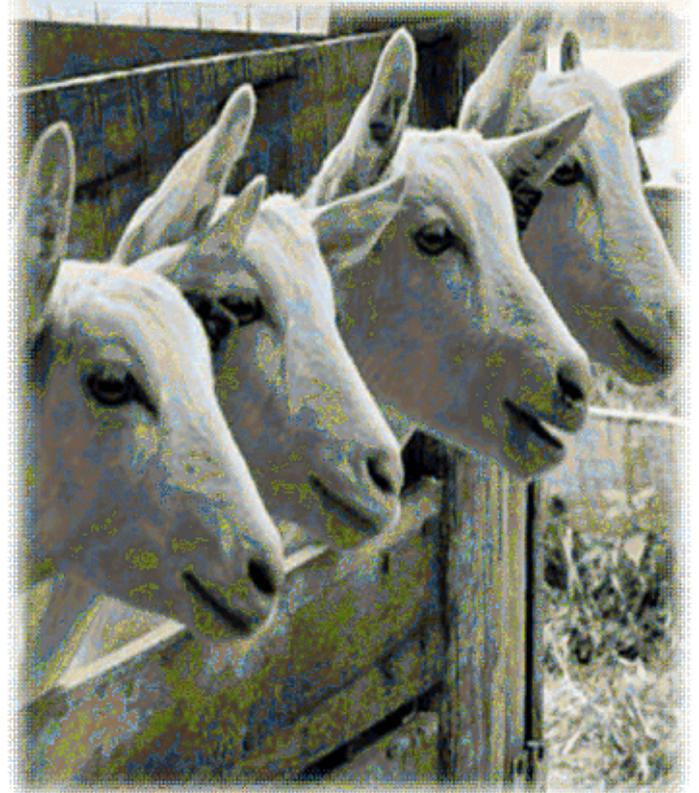
- ¿Cuál es la variación que sufre el ácido linoleico conjugado (CLA), su precursor el ácido vaccénico y los demás ácidos grasos luego de la transformación de leche de cabra en queso y el grado de aceptación del queso Saint Paulin, en alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Nutrición que asisten a la Universidad FASTA?

El objetivo general es:

- Evaluar la variación que sufre el ácido linoleico conjugado, su precursor el ácido vaccénico y los demás ácidos grasos, luego de la transformación de leche de cabra en queso y el grado de aceptación del queso Saint Paulin, en alumnos avanzados de la carrera de Licenciatura en Nutrición que asisten a la Universidad FASTA.

Los objetivos específicos son:

- Examinar la variación que sufre el ácido linoleico conjugado luego de la transformación de leche de cabra en queso.
- Indagar la variación que sufre el ácido vaccénico luego de la transformación de leche de queso en cabra.
- Identificar las variaciones que sufren los demás ácidos grasos luego de la transformación de leche de queso en cabra.
- Analizar el grado de aceptación del queso de cabra Saint Paulin elaborados con leche de cabra alto CLA.
- Evaluar si existen cambios significativos en el gusto del queso alto CLA comparado a un queso de cabra tradicional.



Capitulo 1



Se entiende por Queso el producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de la leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), o de sueros lácteos, coagulados por la acción física, del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin el agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes.¹ Se entiende por queso de cabra al Queso de pasta blanda, semigraso a graso, elaborado con leche de cabra entera pasteurizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por acción enzimática o láctica.² La palabra "queso" proviene del latín *caseus*, cuyo significado originario puede ser *carere suerum*, que carece de suero raíz, y que da el nombre al alimento en español (queso), portugués (queijo), inglés (cheese), holandés (kaas) o alemán (käse). Los términos francés (fromage), el italiano (formaggi~fromage) o el catalán (formatge) tiene dos posible orígenes, ambos aludiendo a la forma de los moldes. Se considera la aparición del queso como un hecho perdido de la historia y no se conoce ni dónde ni cómo comenzó la elaboración del primer queso. Hay muchas historias y leyendas sobre el origen del mismo pero lo más probable es que la elaboración del queso haya sido descubierta por diversas comunidades al mismo tiempo. Una de las leyendas más conocidas es la de un pastor Árabe que había guardado la leche ordeñada de sus cabras dentro de una bolsa, hecha con la tripa de uno de sus cabritos y que, después de caminar y caminar a pleno sol, había descubierto al abrir la bolsa que la leche estaba cuajada, sólida y dando lugar al queso.

La primera noticia escrita del queso es una tabla de arcilla sumeria de hace 6.000 años en la que se llevaba las cuentas del queso del rey y un friso sumerio de hace 5.000 años, el cual cuenta todo el proceso de ordeño y elaboración.

Por otro lado, en el antiguo Egipto se cuidaba de los animales para ordeñar su leche y posiblemente elaborar el queso, pero ha sido en Grecia y en Roma donde el queso se ha popularizado.

Imagen n 1 Tabla de arcilla sumeria



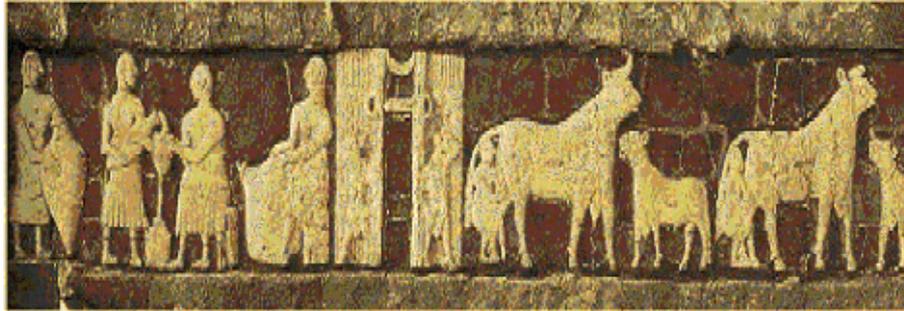
l'ucate: es.wikipedia.com

¹ Código Alimentario Argentino Decreto N° 111, 12.1.76 art. 605

² Quesos Argentinos. La argentina quesera, [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/paginas/arq.htm>. [Consulta: 13-10-2011]

Según la mitología griega, fueron los Dioses del Olimpo quienes enseñaron a los humanos a elaborar el queso.

Imagen N 2 Friso sumerio hecho en honor a Ning-Har-Sag, la diosa del ganado.



Fuente: es.wikipedia.com

Los griegos cuajaban la leche con la leche que se desprendía de los higos recién cogidos o con flores de cardos y utilizaban tanto la leche de cabra como la de oveja para la fabricación de los quesos.³ Roma heredó muchas de las facetas de la cultura griega y la fabricación del queso fue una de ellas. Tenían métodos similares a los de los griegos. El queso era un alimento frecuente en las mesas de la sociedad romana y junto con los quesos blancos de leche de oveja y cabra, los quesos frescos eran los que más se consumían en la Roma Imperial. La producción del queso se fue extendiendo, y en la edad media se generalizó su producción sobre todo en monasterios, en los cuales se empezaron a fabricar algunos de los quesos mas apreciados hoy en día.⁴ La existencia del queso en la península ibérica se remonta a la época de lo primeros pobladores: Árabes, Celtas, Romanos, Germanos. Cada uno de estos pueblos, aporta a lo largo de la historia soluciones para llegar a las actuales y diferentes variedades de quesos. Unos utilizaron un solo tipo de ganado: vacas, cabras u ovejas. Otros, para obtener mejores recurrieron a experimentos mezclando leche de diferentes razas de animales para así conseguir el mejor producto. Otros pueblos aportaron la sal para endurecer las cortezas y conservar mejor el queso. Otros aportaron el cuajo, otros las plantas aromáticas para obtener diferentes aromas y sabores. La transhumancia y el peregrinaje, durante la Edad Media, ayudaron a difundir los diferentes tipos de queso por toda la Península. En el camino de Santiago de Compostela los quesos navarros, vascos, aragoneses, castellanos, cántabros, astures y gallegos proporcionaron a los peregrinos un alimento bueno y energético para su peregrinación. En la alta edad media, con la entrada de los godos en España

³ Vazquez, C, A.I.de Cos y C.Lopez-Nomdedeu. (2005). Manual teórico practico, 2 edición. Barcelona: Diaz de Santos.

⁴ Ivarez Leon A EE, Roman Vinas B, Serra Majem LI.(2005). "Productos lácteos y salud: revisión de la evidencia epidemiológica". Capítulo 1. Editorial Médica Panamericana.

la fabricación y el consumo de queso baja, quedando relegado fundamentalmente a las zonas campesinas.⁵ No obstante, en los núcleos monacales y en general eclesiásticos, es donde se sigue con la fabricación de queso, que era fundamental en la dieta de estas comunidades ya que resulta imprescindible para las épocas de abstinencia. Con el auge del comercio y el aumento de la población urbana, el queso se convierte en producto importante para la economía, empieza a comercializarse con queso, fuera de las zonas de producción y más allá de las fronteras. El queso fue fundamental para descubrir América porque no ocupaba mucho en los barcos, alimentaba bien y se conservaba durante un tiempo. Cuando se coloniza el Nuevo Mundo se llevan sus tradiciones queseras. En la década de 1850 el microbiólogo Louis Pasteur descubre la pasteurización, que cambió el proceso de elaboración del queso⁶. Empieza a mezclarse leche de distinta procedencia y distintos rebaños para obtener un producto homogéneo y disminuye considerablemente el riesgo de aparición de organismos que pudieran estropear el producto. En el siglo XX el sector quesero experimenta una notable modernización gracias a los descubrimientos en el campo de la bacteriología, la química y la técnica, pero hay que destacar que el toque artesanal hoy en día no se ha perdido.⁷ En Argentina antes de 1850 se registran escasos datos sobre la producción quesera nacional. La alimentación de la población basada en carne era la justificación de la presencia de vacunos y ovinos en la región, ambos de escasa aptitud lechera. Se encuentran registros del año 1617 de las Cartas Anuas en donde una autoridad jesuita expresaba que de las vacas se obtenía leche para consumo, para elaborar queso, manteca y requesón; y de las cabras y ovejas, leche para quesos. Estas prácticas eran indudablemente muy rudimentarias y con el objetivo de instruir a los indígenas en el consumo de lácteos y sus derivados.⁸ En 1788 aparece la actividad lechera como alternativa a la poca rentabilidad de los chacareros cercanos a la villa de Buenos Aires por venta de carne y cuero. Domingo Faustino Sarmiento describe en su "Facundo" que en 1810 existía una incipiente y casera producción de quesos. Hay además referencias que mencionan a los ranchos como los lugares donde comienzan a elaborarse los primeros quesos que se vendían en las

⁵ Ibid.

⁶ ArgenBio. Por que Biotecnología [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno>. [Consulta: 13-10-2011].

⁷ Cheese from Spain. A little History [en línea], 2011. Disponible en: http://www.cheesefromspain.com/CFS/11Historia_1.htm. [Consulta: 13-10-2011]

⁸ Ibid.

calles, casa por casa, o en algunos negocios. Precisamente fue el queso denominado "tambero" el producto fresco o sazonado que se elaboraba allí. Como se citó anteriormente, recién a partir de mediados del siglo XIX se produce un gran desarrollo de la quesería argentina, debida probablemente a una joven tradición en la elaboración de quesos, implantada por los inmigrantes europeos que aportaron sus tecnologías principalmente italianas, españolas, suizas, entre otras. Fueron ellos los propulsores que dejaron su impronta artística y de

Imagen N 3 Pintura Elaboración de quesos



Fuente: quesosargentinos.gov.ar

escuela para esta industria nacional que evolucionara hasta nuestros días. Fue en esa época cuando apareció el queso Carcarañá (el más antiguo de los quesos argentinos), el queso Tafí de Tucumán, el queso Chubut, el queso Goya, el queso Peregrina, el queso Chinchilla, el queso Las Peñas, el queso Oriental, el queso Mar del Plata, el queso Manantial Tandilera, el queso Neuquén fresco, el queso Pategrás, el queso Río Cuarto, el queso Lobos, el queso Lehmann y muchos otros con nombres autóctonos nacionales. A partir de 1886 se produjeron importantes cambios que significaron trascendentes para la expansión y mejora de la industria láctea nacional. Entre ellos cabe destacar la obligatoriedad de pasteurizar la leche destinada a consumo público en todo el ámbito de la ciudad de Buenos Aires en el año 1907. También la implementación del embotellado de la leche en el año 1910. Del mismo modo, la industria quesera comenzó a privilegiar el concepto de calidad e higiene de la leche y de sanitización de las instalaciones. El uso de pasteurizadores, tanques de acero inoxidable, envases herméticos, innovadoras prácticas tecnológicas, implementación de sistemas de calidad e inocuidad alimentaria y los controles sobre la materia prima y los ingredientes, consolidaron una gran sofisticación y automatización en la industria quesera que perdura hasta nuestros días.⁹ Sin embargo la producción de queso de cabra y la tecnología aplicable a este tipo de queso, siempre se vio mas postergada. En cuanto a la situación mundial y local el caprino es una especie mayormente orientada a la producción de leche aunque también se destina a la producción de

⁹Quesos Argentinos. La argentina quesera, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/paginas/arg.htm>. [Consulta: 13-10-2011]

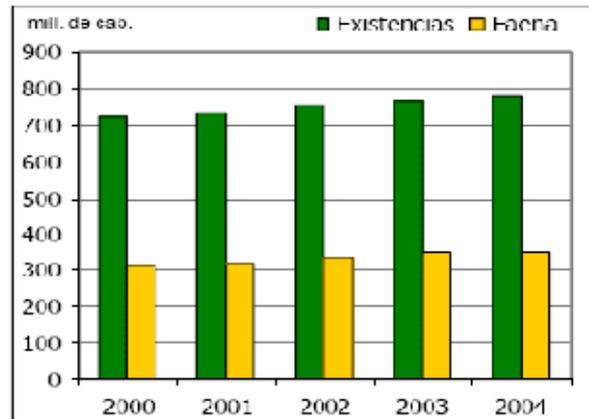
carne, cuero y pelo. La existencia de cabras en el mundo alcanza los 780 millones de cabezas, siendo China el país con mayor rodeo (196 millones). Le siguen en importancia India (120 millones), Pakistán (57 millones) y Sudán (42 millones). La población caprina argentina representa sólo el 0,5% de la población mundial. Mundialmente se producen 12,27 millones de toneladas de leche caprina, que representan un 2% sobre el total de

leche producida. El 70 % de la producción de leche caprina se destina a la elaboración de quesos. El resto a consumo directo y alimentación de cabritos.¹⁰ La producción mundial de leche caprina se concentra en pocos países caracterizados por rentas bajas y condiciones ambientales poco favorables para la explotación de otros tipos de rumiantes. En

estos países el destino de la leche es el consumo humano. Asia y África son los principales productores de leche. Sin embargo, el rendimiento por animal es significativamente menor al de la Unión Europea. Los principales países productores son India, que produce el 22% de la producción mundial (2,6 millones de tn), Bangladesh (1,4 millones de tn) y Sudán (1,3 millones de tn). El total producido por la Unión Europea alcanzó los 1,5 millones de toneladas. Francia, España y Grecia fueron los principales productores. La producción mundial de queso fue de 10 millones de toneladas., lo que representa el 80% de la leche de cabra producida. La Unión Europea muestra el mayor desarrollo en producción de quesos, tecnologías, calidad de productos y agregado de valor. La producción de quesos en Francia sumó 75 mil toneladas, la de Grecia 48 mil toneladas y la de España 12 mil toneladas. En los países asiáticos y africanos la demanda de quesos refinados (al estilo europeo) es incipiente dado que el consumo de leche fluida es mayor.

Grafico N 1

Existencias y faena mundial caprina
(en mill. de cab. - años 2000 a 2003)



Fuente: FAO

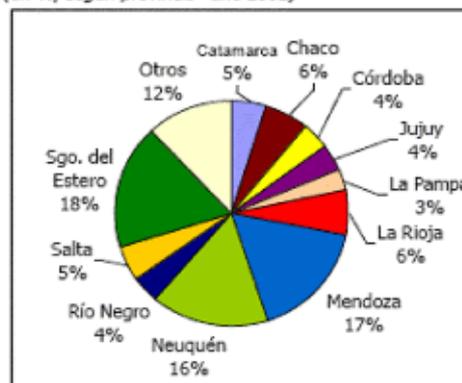
¹⁰ Propuestas para la formulación de políticas para el desarrollo de tramas productivas regionales. El caso de la lechería caprina en Argentina. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, serie estudios y perspectivas, Buenos Aires, mayo 2004. [en línea], 2011. Disponible en : <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/15303/serie%2021.pdf> .[Consulta: 13-10-2011]

Europa y América centran su consumo fundamentalmente en queso. Argentina tiene 4.000.000 de cabras distribuidas principalmente en 3 provincias: Santiago del Estero (18% del hato caprino), Neuquén (16%) y Mendoza (17%).¹¹ Existen unos 50.000 productores de cabras -

Grafico N 2

carne, leche o fibras.¹² El 42% están en el NOA. El desarrollo de la producción caprina argentina está principalmente en manos de pequeños productores de escasos recursos y bajo nivel sociocultural, los que realizan esta actividad principalmente como forma de sustento familiar en zonas marginales.¹³ La producción de carne

Existencias caprinas
(en %, según provincia - año 2002)



Fuente: INDEC

es, por tradición, la función más importante de la cría caprina Argentina, principalmente en las zonas áridas y semiáridas del Noroeste argentino. Sin embargo, en los últimos años, la producción lechera ha evolucionado notablemente en diferentes regiones como, por ejemplo, en los alrededores de la ciudad de Bs. As., cuyo producto es utilizado principalmente para la producción de quesos artesanales.¹⁴ Uno de los puntos críticos más sobresalientes del

¹¹ Estrategias comerciales para el sector caprino. Estudio de caso de la "cadena caprina", perteneciente al Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba". Córdoba, 2007. [en línea], 2011.

Disponible en: <http://www.adec.org.ar/biblioteca/public/cadenas-productos.pdf>. [Consulta: 13-10-2011].

¹² Ministerio de agricultura, ganadería y pesca (S.A.G.P. y A.). Presidencia de la Nación. Informe existencias caprinas. [en línea], 2011.

Disponible en: <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/caprinos/index.php>. [Consulta: 13-10-2011]

¹³ Dulce, E. 2006. El crecimiento de las leches no tradicionales en Argentina. pp. 38-39 *Revista Alimentos Argentinos* N° 31. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos, Dirección Nacional de Alimentos.

¹⁴ Agencia Nacional de promoción científica y tecnológica, Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo, Lácteo Caprino. [en línea], 2011.

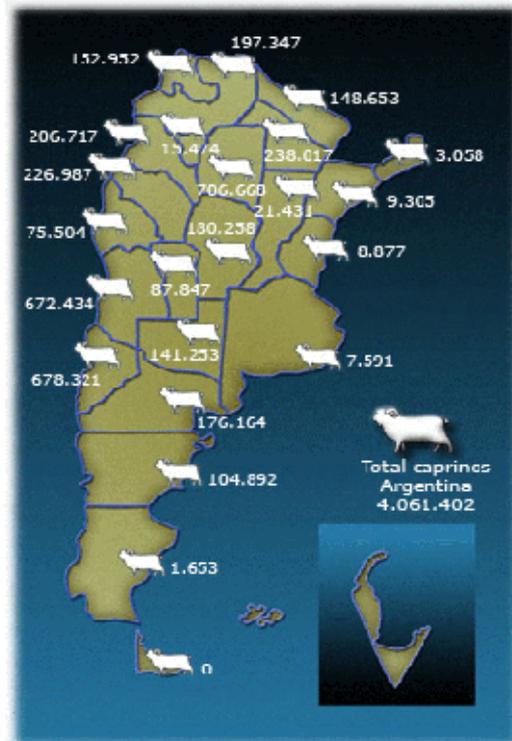
Disponble en: http://www.cafecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/cordoba/UIA_lacteo_caprino_08.pdf. [Consulta: 13-10-2011]

sector es el alto grado de estacionalidad en la producción de leche. La concentración se realiza en épocas tales como la primavera y el verano, mientras que el consumo en los principales centros comerciales se mantiene relativamente constante a través del año (a excepción de los meses de enero y febrero que se percibe una leve caída).¹⁵ En el país se procesan aproximadamente 1,5 millones de litros de leche al año, de los que se obtienen alrededor de 150 toneladas de queso. En el 2006, se exportaron 848 toneladas de productos y subproductos caprinos por un valor de 5.2 millones de dólares.

La fibra es el principal producto exportado. En materia de queso las exportaciones son de tipo marginal, donde sólo se exportó una tonelada de queso y con destino a Brasil. El consumo de quesos de cabra para el año 1998 fue de 310.000 Toneladas. Por sus características organolépticas, los quesos elaborados con esta leche están ganando mercados y la producción se incrementó un 20,6 % en el período 1980-1992.¹⁶ La venta de quesos posiciona a la Argentina, como un país preferentemente consumidor de quesos de vaca (438.000 Tm/año). Sin embargo, se está abriendo actualmente

un nuevo mercado de quesos de cabra, debido a la expansión de este tipo de explotaciones y al interés creciente de la industria en la producción de quesos diferenciados, considerados como delicatesses.¹⁷ En el país se crían principalmente 5 de las razas caprinas más emblemáticas y desarrolladas, que se agrupan en tres categorías de acuerdo a lo que producen: Carne, Leche y

Mapa N 1 Cantidad de cabras por provincia



Fuente: INDEC

¹⁵ Estrategias comerciales para el sector caprino. Estudio de caso de la "cadena caprina", perteneciente al Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba. Córdoba. 2007. [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.adec.org.ar/biblioteca/public/cadenas-productos.pdf>. [Consulta: 13-10-2011].

¹⁶ Sitio argentino de producción animal. Caprinos. agroalimentos Argentinos II. [en línea], 2011. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/22-produccion_caprinos_aacrea.pdf [Consulta: 13-10-2011]

¹⁷ Oliszewski, Rubén, Rabasa, Alicia E, Fernandez, Jorge L et al. Composición química y rendimiento quesero de la leche de cabra Criolla Serrana del noroeste argentino". *Zootecnia Trop.* [online]. jun. 2002, vol.20, no.2 [citado 12 Octubre 2011]. p.179-189. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692002000200003&lng=es&nm=isc>. ISSN 0798-7269)

Pelo (o lana). En la producción de carne se destaca la raza Boer y en la producción de lana la raza Angora. Respecto a la leche, los caprinos más productivos son los de la raza Saanen y Anglo Nubian. La primera tuvo su origen en el valle de Saanen en Suiza. Es la raza caprina lechera de mayor distribución geográfica en la actualidad, registrando producciones entre 600 a 1000 litros por lactancia, con un contenido de materia grasa promedio de 3.5 %. Son animales dóciles, generalmente blancos, aunque se registran casos animales de color crema. El pelaje es corto y fino; de orejas erectas e inclinadas hacia adelante, cuerpo delgado y de aspecto huesudo.

Imagen N 4 Caprinos Saanen



Fuente: Asociación caprina Argentina

Son animales de tamaño mediano a grande, con o sin cuernos y tanto hembras como machos presentan barba. Son animales sensibles a la luz solar excesiva, por lo cual expresan mejor su potencial en climas templados y templados fríos.¹⁸ La raza AngloNubian es originaria de Gran Bretaña, creada hacia finales del siglo XIX por medio de cruzamiento de las razas Zaraibi, Chitral y Jamnapari (razas orientales de orejas grandes y caídas) con la raza Old English (raza caprina nativa). Es una raza de aptitud lechera, aunque algunos la consideran como doble propósito. Todas las coloraciones y distribuciones de las mismas en las capas, son aceptadas en esta raza. Los animales pueden presentar cuernos o no, pero es característico la ausencia de mamelas. Su producción de leche oscila entre los 600 a 700 l por lactancia, con un contenido de materia grasa de 4 %. El pelaje es fino, corto y brillante. El principal distintivo de esta raza, es su cabeza, la que presenta largas orejas y nariz romana. Son animales de tamaño mediano a grande. El color fluctúa desde el negro hasta el blanco, pudiendo encontrarse tonalidades, castaño, colorado y sobre todo las mezclas de esto. Se adapta muy bien a climas cálidos. Fenotípicamente, es una raza de gran influencia en las cabras criollas de la región, al considerar que gran parte de éstas presenta orejas largas y caídas, al igual que las Anglo Nubian.¹⁹ Desde el punto de vista tecnológico la composición de la leche determina su calidad nutritiva, sus propiedades y su valor como materia prima para fabricar productos alimenticios. A esta composición se la denomina corrientemente calidad de leche.

¹⁸Asociación Argentina Caprina, Razas Argentinas [en línea]. 2011. Disponible en : <http://www.asociacioncaprina.com.ar/cabra-leche-saanen.asp> [Consulta: 14-10-2011]

¹⁹ Ibid.

En la mayoría de las razas caprinas el producto más importante es la leche, la cual posee características únicas para fabricar quesos, ya que su grasa contiene mayor número de ácidos grasos que intervienen en el sabor del queso con niveles más elevados de ácido butírico, caproico, caprílico y cáprico que la leche de vaca. La raza de los animales y el período de lactación influyen en la composición química de la leche, por lo que su estudio, en cada situación, es importante. Cualquier cambio en la

Imagen N 5 Caprinos Anglo Nubian

composición de leche se verá reflejado en aspectos nutricionales, tecnológicos y económicos; tanto en la leche de cabra como en el queso que se elabore a partir de esta.²⁰ El rendimiento quesero corresponde a la expresión matemática de la cantidad de queso obtenida a partir de una determinada cantidad de leche y



normalmente es expresada como kg de

Fuente: Asociación caprina Argentina

queso por 100 kg de leche. Para poder determinar el rendimiento quesero de cada leche es necesario saber la composición química de la leche de cada una de las razas y el volumen de producción diario alcanzado.²¹ Por lo tanto la cantidad de leche necesaria para obtener queso será en función de la especie del animal, la cabra tiene mejor rendimiento quesero que la vaca y un poco menos que la oveja, debido fundamentalmente a su contenido en extracto seco. También hay que tener en cuenta para su medición la tecnología de elaboración que se utiliza, es decir hay que evaluar el tipo de queso que se va a fabricar. Los quesos frescos tienen mayor rendimiento quesero que aquellos que se curan.

²⁰ Frau, Silvia ; Togo, Javier ; Pece, Nora; Paz, Raúl y Font, Graciela, Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2010) Vol 109 (1): 9-15, Estudio comparativo de la producción y composición de leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero, [en línea], 2011. Disponible en : http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/23-composicion.pdf. [Consulta: 14-10-2011]

²¹ Chavez. M.S, Orosco S.M, Torres N, Rodríguez T. y Candotti J, INTA, estación experimental de Cerrillos (Salta), primeros resultados sobre la aptitud de tres biotipos raciales caprinos para la elaboración de quesos: evaluación del perfil nitrogenado, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/salta/info/documentos/Leche/Aptitud-tres%20biotipos-caprinos.pdf>. [Consulta: 14-10-2011]

El principal determinante del rendimiento en queso de la leche es su contenido en proteínas coagulables o caseínas.²²

Tabla 1: Producción y composición de leche de cabra de razas Anglo Nubian y Saanen.

Variables	A Nubian					Saanen		Diferencia	
	R	X	DE	n	R	X	DE	n	
Grasa (%)	3,98 – 7,93	6,06	0,88	7	3,44 – 7,50	5,59	0,98	7	S
Proteína (%)	2,99 – 3,95	3,43	0,24	7	2,90 – 3,89	3,39	0,28	7	NS
ST (%)	11,99 – 16,44	14,58	1,09	7	11,34 – 16,11	14,01	1,37	7	S
Lactosa (%)	4,00 – 4,94	4,39	0,20	7	3,90 – 4,89	4,36	0,27	7	NS
SNG (%)	7,61 – 9,68	8,51	0,49	7	7,37 – 9,58	8,43	0,62	7	NS
Acidez (°D)	13,00 – 30,75	20,36	3,40	7	15,00 – 27,75	19,52	2,97	7	NS
Producción (kg/cabra/día.)	0,44 – 1,46	0,96	0,23	7	0,77 – 1,85	1,27	0,27	7	S

R: Rango; X: Promedio; DE: Desviación estándar; n: Tamaño de la muestra; S: Diferencia significativa ($p < 0,05$); NS: Diferencia No significativa ($p > 0,05$)

Fuente: Revista de la Facultad de Agronomía, La

De las razas de cabras lecheras, la Saanen produce altas cantidades de leche con bajos niveles de grasa. En el otro extremo se encuentra la raza Nubian produce menos leche pero con un alto contenido de grasa.

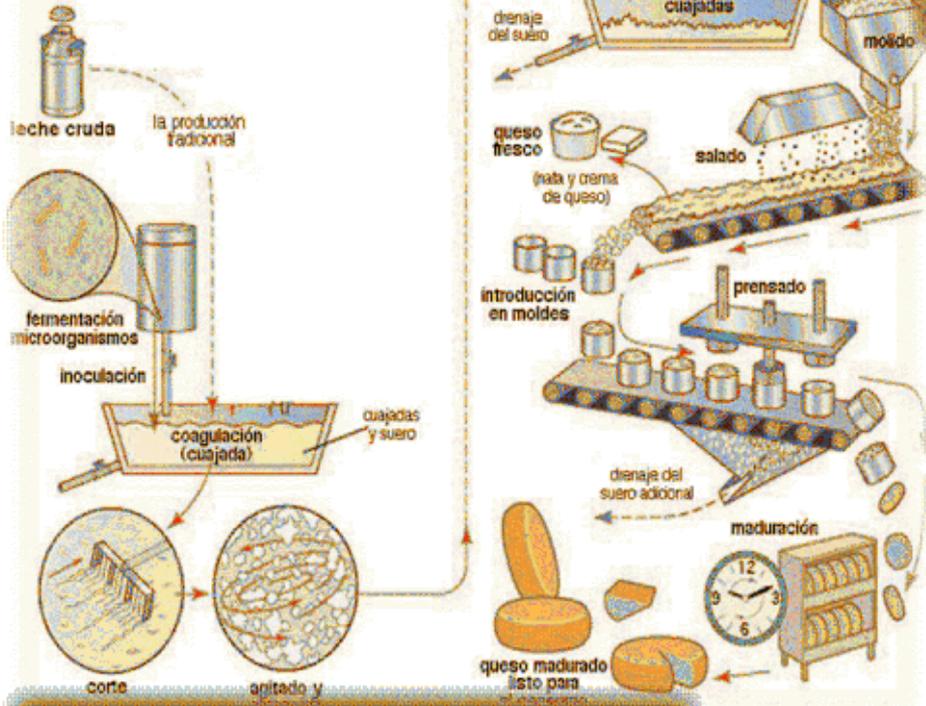
Desde el punto de vista del rendimiento quesero el bio-tipo Anglo Nubian es el más prometedor, sin embargo se debe tener en cuenta que es una raza con menores volúmenes de producción. Se estima que con seis litros de leche de cabra se hace un kilogramo de queso.²³

²² Departamento de producción animal Córdoba, Estudio preliminar del efecto del gen de la caseína sobre el rendimiento quesero de la leche de cabra [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.exopal.com/seoc/docs/plltg@tc.pdf>. [Consulta: 14-10-2011].

²³ Dirección de comercio interior y exterior, Ministerio de la producción mayo 2005, informe Queso de Cabra [en línea]. 2011. Disponible en: http://www.exportpampa.gov.ar/material/informe_de_mercado_queso_de_cabra.doc [Consulta: 14-10-2011]



PROCESO DE PRODUCCION DEL QUESO IROCOLAC

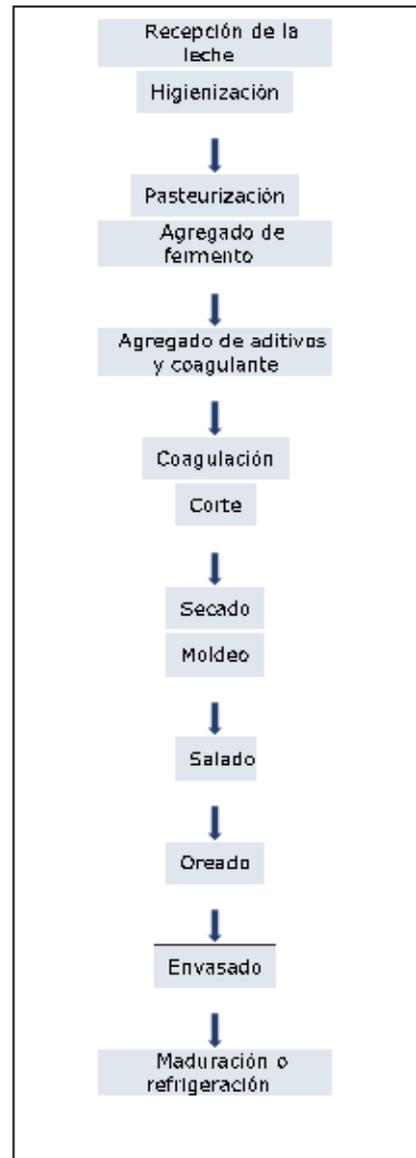


Capitulo 2



La tecnología básica para la elaboración de un queso es similar para casi todas las variedades de queso, aunque cambios relativamente pequeños en las condiciones de elaboración dan lugar a importantes diferencias en el queso final²³. En general estas diferencias residen en la utilización de distintos tipos de fermentos, temperaturas de cocción, tamaño del grano del queso, tiempos de salmuera y maduración, entre otras.²⁴ La primera etapa en la elaboración de un queso es el transporte y recepción de la leche. Este procedimiento debe realizarse sin demoras y tomando los recaudos necesarios para mantener la calidad higiénico sanitaria, especialmente cuando la leche es recibida en tarros.²⁵ El filtrado consiste en separar de la leche aquellos residuos sólidos que la hayan contaminado durante el proceso de ordeño. Para llevar a cabo esta operación se deben usar filtros de papel desechable o tela de liencillo muy limpio. Los corrales, filtros y cántaros, deben estar limpios para evitar contaminación. En la conservación, cuando la leche no se emplea inmediatamente, se recomienda su refrigeración a 4° C. Después de 48 horas, la leche comenzará a acidificarse, por lo cual se recomienda su uso dentro de este período. La estandarización es el proceso mediante el cual se hacen extracciones parciales de crema, y/o caseinatos de la leche, con el objeto de mantener la relación grasa y/o proteína con respecto a la materia seca. Esta relación es importante dependiendo del tipo de queso a elaborar. La pasteurización se realiza después del filtrado y estandarización de la leche, se lleva a cabo con el objeto de destruir gran parte de los microorganismos que se

Esquema N 1 Etapas elaboración de quesos



Fuente: www.quesosargentinos.gov.ar

²³ Quesos Argentinos, "Manual para la eficiencia productiva del PYME quesero", [en línea], 2011.

Disponible en : <http://www.quesosargentinos.gov.ar/Manual%20Lacteo.pdf> [Consulta: 22-10-2011]

²⁴Secretaría Nacional de ciencia, tecnología e innovación, "Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt", [en línea], 2011. Disponible en :

http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf [Consulta: 22-10-2011]

²⁵ibid.

encuentran en la leche y regular la acidificación de la misma. La pasteurización puede ser rápida o lenta. En el primero de los casos, la leche se calienta a 72° C por 15 segundos y en el segundo, el proceso se efectúa a 63° C por minutos; en ambos casos, el calentamiento debe realizarse en baño de María. Al pasteurizar suele incorporarse a la leche de 0,01 a 0,03% de cloruro de calcio, con el objeto de que haya suficiente calcio soluble y se facilite la coagulación.²⁶ La coagulación es el proceso de formación del coágulo, el cual se origina del precipitado de los sólidos de la leche. Al producto final de este proceso, una vez separada la parte sólida de la líquida se le denomina, comúnmente, cuajada, y al líquido remanente, suero verde. El coágulo puede obtenerse de dos formas, por acidificación de la leche, la acidificación necesaria, dependiendo del queso que se desee elaborar, se puede lograr mediante el uso de fermentos seleccionados que transforman la lactosa en ácido láctico o por medio de la adición de fuentes ácidas a la leche como ácido láctico, acético o cítrico, o por incorporación del cuajo. El cuajo utilizado en quesería es un preparado comercial que tiene ciertas enzimas presentes en el cuajar de crías lactantes. Se puede adquirir en distintas presentaciones: líquido, polvo o pastillas y se le añade a la leche en las cantidades recomendadas por el fabricante. El cuajo debe mezclarse con un poco de suero verde o agua y una pizca de sal antes de su disolución en leche. El desuerado puede realizarse en forma natural o forzada. El desuerado natural es la salida del suero de la cuajada por simple gravedad, cuando ésta se apoya sobre un material que permita el paso del suero y sin que ocurran intervenciones como el corte, prensado o cocimiento, que fuercen el suero a salir de la cuajada. La forma más común de desuerado forzado es por corte. Consiste en picar pequeños cubos al coágulo formado por la acción de los fermentos y/o del cuajo, lo cual facilitan la salida del suero hacia el exterior. Es importante, para la homogeneidad del desuerado, que el corte sea uniforme. El pre escurrido es el arte de presionar suavemente la cuajada, con el objeto de extraer el suero y de formar una masa compacta y uniforme. Luego se realiza el Corte de cuajada que consiste en cortar en cubos uniformes la cuajada obtenida del proceso de pre escurrido.²⁷ El Salado consiste en esparcir, homogéneamente, la sal entre los pequeños cubos de cuajada, mezclándolos sin amasar. El salado puede realizarse también después del prensado, sumergiendo el queso en una solución de sal- muera preparada en agua potable o suero verde. Este método permite un salado más uniforme. La temperatura de

²⁶FONAIAP divulga N° 40 Abril -Junio 1992, "Elaboración de Quesos con leche de cabra"[en línea], 2011. Disponible en: <http://www.interenzimas.com/archivador/Queso%20de%20Cabra.pdf> [Consulta: 22-10-2011]

²⁷ Gobierno de Chile región del Biobío divulga boletín N 66. "Producción de cabras lecheras". [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR28591.pdf> [Consulta: 22-10-2011]

la salmuera puede variar de 1.0 a 120C, con un pH de 5,2 para las pastas prensadas y de 4,6 para las pastas blandas. El tiempo que debe permanecer un queso en la salmuera dependerá de su tamaño y del tiempo necesario para su maduración. A menor tamaño y período de maduración, deberá permanecer menos tiempo en la salmuera. El Moldeado consiste en el llenado de los moldes con la cuajada. El molde suele tener pequeñas perforaciones para facilitar el desuerado. El prensado se realiza de acuerdo con la cantidad de humedad que se desee retener en el queso. Se puede aplicar un peso a la cuajada de uno a diez veces superior al de ésta y con un tiempo variable de 3 a 48 horas. A mayor peso o mayor tiempo, menor será la humedad del producto y más duro será el queso. Finalmente la Maduración es el proceso de reposo del queso bajo condiciones controladas, durante el cual se van a producir ciertas degradaciones de sus componentes. Este proceso conduce a cambios en el sabor y/o textura del producto. Las transformaciones que ocurren son generadas por bacterias, hongos y/o levaduras. La clasificación de los quesos es característica para todas las variedades de queso que existen, independientemente de la leche utilizada para su elaboración. De acuerdo con el contenido de materia grasa del extracto seco en porcentaje, los quesos se clasifican en extra graso o Doble crema, cuando contengan no menos del 60%. Grasos, cuando contengan entre 45,0 y 59,9%. Semigrasos, cuando contengan entre 25,0 y 44,9%. Magros, cuando contengan entre 10,0 y 24,9%. Descremados, cuando contengan menos de 10,0%.²⁶ De acuerdo con el contenido de humedad, en porcentaje, los quesos se clasifican en quesos de baja humedad, generalmente conocidos como de pasta dura, con una humedad de hasta 35,9%, son característicos por su masa compacta, consistente, de fractura quebradiza, con corteza lisa y bien formada, se conservan en lugares frescos y a temperaturas no superiores a los dieciocho grados centígrados. Quesos de mediana humedad, generalmente conocidos como de pasta semidura, con una humedad entre 36,0 y 45,9%, se caracterizan por su masa es cocida, de consistencia elástica, con presencia o no de ojos, según la variedad y de color blanco amarillento uniforme, se conservan a temperaturas menores de doce grados centígrados. Quesos de alta humedad, generalmente conocidos como de pasta blanda o macíos, con una humedad entre 46,0 y 54,9%, caracterizados porque son de pasta cremosa y elástica, se conservan a temperaturas menores a los ocho grados centígrados. Quesos de muy alta humedad, generalmente conocidos como de pasta muy blanda o mole, con una humedad no menor a 55,0%, no tienen período de maduración, se consumen finalizada su elaboración, se

²⁶Código Alimentario argentino, capítulo VIII, Alimentos Lácteos, [en línea], 2011. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_08.htm [Consulta: 22-10-2011]

conservan a temperaturas menores a los ocho grados centígrados. Otra clasificación es según su proceso de elaboración donde encontramos los quesos Frescos, son los que sólo han seguido una fermentación láctica y llegan al consumidor inmediatamente después de ser fabricados. Aquellos que se elaboran con vocación de ser consumidos sin pasar por condiciones de maduración. Los quesos Maduros, son los que pasan por la fermentación láctica, más otras transformaciones, a fin de conseguir un mayor afinado, los que se someten a las condiciones adecuadas de maduración para que desarrollen características propias, y por ultimo los quesos Fundidos, son los obtenidos por la mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico de una o más variedades de queso, con inclusión de sales fundentes para favorecer la emulsión, pudiéndose añadir además leche, productos lácteos u otros productos como hierbas aromáticas, nueces, ajo, entre otras.²⁹ En Argentina las variedades que más se consumen dentro de los quesos de cabra de pasta blanda son el queso fresco untable, el Quesillo, el Lusignan, Camembert y el Crottin. Dentro de los quesos de pasta dura encontramos el Chevrotin, el Provolone, y por

Imagen N 6 Queso untable de cabra



Fuente: www.quesosargentinos.gov.ar

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

ultimo en los quesos semiduros encontramos el Saint

Paulin y el Semiduro Natural.³⁰El queso fresco untable presenta una coloración blanca con respecto a los elaborados con leche de vaca que tienen un amarillo crema más intenso, estos quesos suelen ser suaves y húmedos, poseen olor con intensidad fermentativa alta, en que predomina el olor a leche de

Imagen N 7 Quesillo de cabra



Fuente: www.quesosargentinos.gov.ar

²⁹Ibid.

³⁰Quesos argentinos, Quesos. [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/paginas/quesos.asp> [Consulta: 22-10-2011].

característico y la persistencia de media a larga.³¹ El quesillo es de color blanco-amarillento, no posee corteza, tiene sabor láctico y aroma poco perceptible, es de pasta blanda, compacta, firme y ligeramente elástica.³² Es un queso muy húmedo³³ muy versátil a la hora de consumirlo, destinado a consumo directo o generalmente aplicable a preparaciones culinarias.

El queso Lusignan no posee corteza, debido a una maduración corta, 1 a 2 semanas, revela una pasta fresca, color blanco puro, de textura suave y esponjosa, aroma

Imagen N 8 Queso Lusignan



Fuente: www.quesosargentinos.gob.ar

Imagen N 9 Queso Camembert



Fuente: www.quesosargentinos.gob.ar

láctico y caprino, y su sabor fresco y dulce, se

deshace en la boca. El Camembert es un queso de pasta blanda sin cocción, elaborado con una mezcla de leche entera y descremada, de color amarillo pálido, maduración de un mes como mínimo. Durante este

descanso el hongo especial

Penicillium camemberti, se va desarrollando en su superficie, provocando una corteza blanca y de sabor fuerte. Por último dentro de los quesos de pasta blanda tenemos el Crottin, aunque depende de su grado de maduración, las características que presentara respecto a su humedad. Cuando está fresco, la corteza es de color blanco marfil y la masa resulta cremosa. En esta fase, es de sabor caprino y picante, apto para untar. En el semi-seco la corteza tiene moho azul y blanco, con una masa firme y homogénea. Finalmente, cuando está seco la corteza se ha vuelto amarilla

Imagen N 10 Queso Crottin



Fuente: www.quesosargentinos.gob.ar

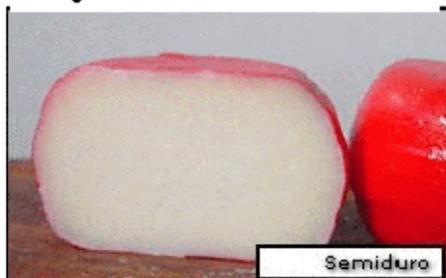
³¹Instituto nacional de tecnología industrial, "Evaluación sensorial quesos de oveja y cabra". Disponible en: www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/cuademotecnologico5.pdf [Consulta: 22-10-2011].

³² Brito C, Carmen et al. Queso cotagge elaborado con cultivo láctico redi-set y dvs, usando crema láctea homogenizada y sin homogeneizar. *Rev. chil. nutr.* [online]. 2006, vol.33, n.1 [citado 2011-11-11], pp. 74-85. Disponible en: www.scielo.cl

³³ BritoC, Carmen et al. Queso procesado laminable reducido en grasa elaborado de chanco y quesillo. *Rev. chil. nutr.* [online]. 2003, vol.30, n.3 [citado 2012-04-03], pp. 272-278. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300008&lng=es&nrm=iso. ISSN 0717-7518. doi: 10.4067/S0717-75182003000300008.

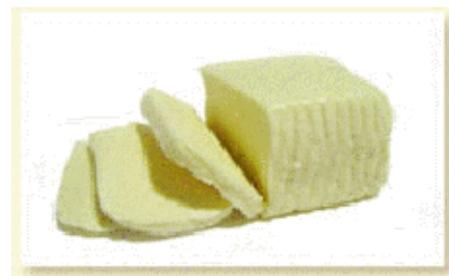
anaranjada, dura y seca, y la masa quebradiza, en esta etapa el queso se hace bastante picante y fuerte. Respecto a los quesos de pasta dura, Chevrotin y Provolone, son quesos grasos, con corteza incolora o pintada, de pasta blanca amarillenta uniforme que no presentan ojos. La textura de la masa es dura y firme al corte, de sabor y aroma intenso. El queso Semiduro Natural presenta corteza pintada o incolora, de pasta blanca uniforme, no posee ojos, de textura semidura y firme al corte, sabor intenso.⁵⁷ El queso Port Salud, en Argentina, también, comercializado bajo el nombre Saint Paulin, es un queso semiduro pero de consistencia blanda, no granulosa, de sabor láctico suave, no picante. El cuerpo tiene un color que varía de casi blanco o marfil a amarillo claro o amarillo y tiene una textura firme pero flexible. Por lo general carece de agujeros ocasionados por el gas, aunque puede presentar aberturas y grietas. La corteza es húmeda, dura pero elástica a la presión del pulgar.

Imagen N 11 Queso semiduro



Fuente: www.quesosargentinos.gob.ar

Imagen N 12 Queso port salut



Fuente: www.quesosargentinos.gob.ar

El valor como materia prima de la leche caprina para fabricar productos derivados está asociado con su composición y propiedades fisicoquímicas, así también como a su carga microbiana. De forma similar a la leche de otras especies de hembras de mamíferos, la leche de cabra está mayoritariamente compuesta por agua, 85 a 88 por ciento, y además de cantidades apreciables de grasa, proteína, lactosa, sales minerales, vitaminas y otras sustancias en cantidades menores. La leche caprina, no es como se puede creer, un alimento de composición más o menos definida y constante ya que se ha observado, una gran variabilidad en su composición, originada principalmente por factores genéticos y fisiológicos como raza, características individuales, estado de lactación, manejo, clima y composición de los alimentos.

⁵⁴Ibid.

El término alimento funcional se utiliza para identificar alimentos y/o componentes de los mismos que poseen propiedades adicionales sobre la salud de los consumidores que superan al beneficio clásico de un aporte de nutrientes.³⁵ Un claro ejemplo de este tipo de alimentos es el queso de cabra. El queso es un derivado lácteo fermentado que contiene en forma concentrada, muchos de los nutrientes originalmente presentes en la leche. Sin embargo, una parte importante de las vitaminas hidrosolubles y algunos minerales se pierden en el proceso de desuerado, si bien los niveles finales dependen de su síntesis y utilización por los microorganismos presentes. Se trata pues de productos ricos en nutrientes esenciales en relación a su contenido energético, con un contenido bien equilibrado de grasa y proteína de alta calidad.³⁶ La concentración de nutrientes depende de una serie de factores entre los que figuran el tipo de leche utilizada como materia prima, el proceso de elaboración y el grado de maduración, el cual afecta principalmente al contenido de humedad, y como consecuencia de ello, al valor calórico y el contenido de cada uno de los nutrientes. Los quesos frescos se caracterizan por contener una mayor cantidad de agua, por tanto van a contener menos grasa y tienen un valor calórico menor. El plazo de utilización es menor ya que se pueden alterar con una mayor facilidad. Por el contrario los quesos madurados o semi madurados son más estables microbiológicamente y son más energéticos ya que tienen menos agua y mayor contenido graso. El queso maduro se origina como consecuencia de la interacción compleja de procesos químicos, bioquímicos y microbiológicos que dan lugar a modificaciones de los constituyentes de la leche. Aunque los procesos de síntesis no son despreciables, los cambios mayores que se producen son debidos a reacciones hidrolíticas de los macronutrientes presentes originalmente en la leche, esto es, lactosa, triglicéridos y proteínas. Los quesos pueden ser calificados como versátiles con un elevado valor nutritivo. Los quesos frescos tienen menos contenido en macronutrientes

Tabla N 2. Composición química del queso fresco de cabra en 100gr.

Calorias	467 kcal.
Grasa	39,60 g.
Colesterol	100 mg.
Sodio	790 mg.
Carbohidratos	0,00 g.
Fibra	0 g.
Azúcares	0,00 g.
Proteínas	27,60 g.

Fuente: www.alimentos.org.es

³⁵Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica, Los alimentos funcionales, [en línea], 2011. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Publicaciones/alimentos_funcionales.asp. [Consulta: 22-10-2011].

³⁶De la Fuente M.A., Juárez M (2001). "Los quesos: una fuente de nutrientes". *Alim. Nutr. Salud.* **8** (3), 75-83

por la mayor humedad que los duros o semimaduros, y además, éstos están menos hidrolizados. Se observa primeramente que el queso es un alimento rico en proteínas y, en la mayoría de los casos exceptuando los quesos magros, rico en grasas, sin embargo, es pobre en glúcidos. El glúcido de la leche es la lactosa, un disacárido constituido por glucosa y galactosa. Durante la elaboración de quesos y en la primera etapa de la maduración la lactosa se transforma en ácido láctico lo que provoca un descenso de pH que favorece la acción del cuajo facilitando la separación del suero, previene el desarrollo de microorganismos no deseables y regula la proteólisis y lipólisis posteriores. Por esta razón los quesos, al igual que otros derivados lácteos fermentados como el yogur son adecuados para el consumo en personas intolerantes a la lactosa. Los contenidos de grasa en los quesos obtenidos a partir de leche no desnatada oscilan entre 20 y 35% aunque en ocasiones se pueden obtener quesos con más de 40% de grasa. La mayor parte de los ácidos grasos son saturados (66%) y monoinsaturados (30%), con un pequeño porcentaje de poliinsaturados. El contenido de colesterol del queso (10-100mg/100g) depende del contenido en grasa lo cual es función del tipo y variedad. Se ha constatado que la elevación de los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL), sustancias que incrementan el riesgo coronario, se asocia más al consumo de grasa rica en ácidos grasos saturados que al consumo de colesterol, si bien es verdad que en la mayoría de los casos, los alimentos ricos en colesterol, lo son también en ácidos grasos saturados. Por otra parte hay que señalar que a pesar de los niveles elevados de ácidos grasos saturados en la leche y queso, estudios en primates han confirmado que de todos los presentes, sólo el láurico, mirístico y palmítico tienen la propiedad de aumentar el colesterol sanguíneo.³⁷

³⁷Hayes KC, Pronczuk A, Lindsay S, Diensen-Schade D. "Dietary saturated fatty acids differ in their impact on plasma cholesterol and lipoproteins in non-human primates". *Am. J. Clin. Nutr.* 53. 491-498. (1991)

La concentración de proteínas en el queso varía desde el 3% (en quesos grasos para untar) hasta un 40%, aunque en la mayoría de los casos la concentración se sitúa entre 20-30%. Como las proteínas solubles se pierden en el lactosuero, son las caseínas las que predominan finalmente en la cuajada. Como estas caseínas son deficitarias en aminoácidos azufrados el valor biológico de la proteína del queso es menor que el conjunto de las proteínas de la leche de partida. Entre los aminoácidos esenciales destacan los altos niveles de lisina, deficitario en los cereales, por lo que la leche complementa adecuadamente las proteínas de los cereales cuando se consumen conjuntamente. En la maduración de los quesos se produce hidrólisis proteica por la acción de cuajo residual y proteasas microbianas dando lugar a péptidos y aminoácidos, siendo el proceso, quizás más importante, que afecta tanto a la textura como al sabor del producto. Este proceso hidrolítico sobre proteínas favorece la digestibilidad del queso en relación a la leche de partida.³⁸

Tabla N 3 Cantidad de minerales del queso de cabra

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Aluminio	0 ug.	Fósforo	796 mg.
Azufre	0,25 mg.	Hierro	1,10 mg.
Bromo	0 ug.	Yodo	2 mg.
Calcio	190 mg.	Magnesio	26 mg.
Zinc	2,90 mg.	Manganeso	0,09 mg.
Cloro	0 mg.	Níquel	0 ug.
Cobalto	0 ug.	Potasio	114 mg.
Cobre	0,63 mg.	Selenio	5,50 ug.
Cromo	0 ug.	Sodio	790 mg.
Flúor	0 ug.		

Fuente: www.alimentos.org.es

Por otra parte en procesos de maduración muy acentuados, se pueden originar aminas biógenas debido a descarboxilaciones de aminoácidos. Las aminas biógenas que se han encontrado más frecuentemente en quesos son histamina, tiramina, triptamina, putrescina, cadaverina y feniletilamina, siendo las dos primeras procedentes de los aminoácidos histidina y tirosina respectivamente las más importantes. El queso es una fuente importante de elementos minerales plásticos principalmente, Ca, P y Mg. Los contenidos de Ca y P, exceptuando aquellos de coagulación ácida en la que parte del fosfato coloidal pasa al lactosuero, son mucho más elevados en los quesos con respecto a las leches. Comparando con los niveles

³⁸Fox PF, O'Connor TP, McSweeney PLH, Guinee TP & O'Brien NM. "Chesse: physical, biochemical and nutritional aspects". *Advances in Food and nutrition Research* 39, 183-328.(1996)

observados en leches, los contenidos son unas 4-5 veces mayores en queso fresco, unas 7-8 veces en quesos semicurados y hasta 10 veces mayores en quesos curados.⁹⁹

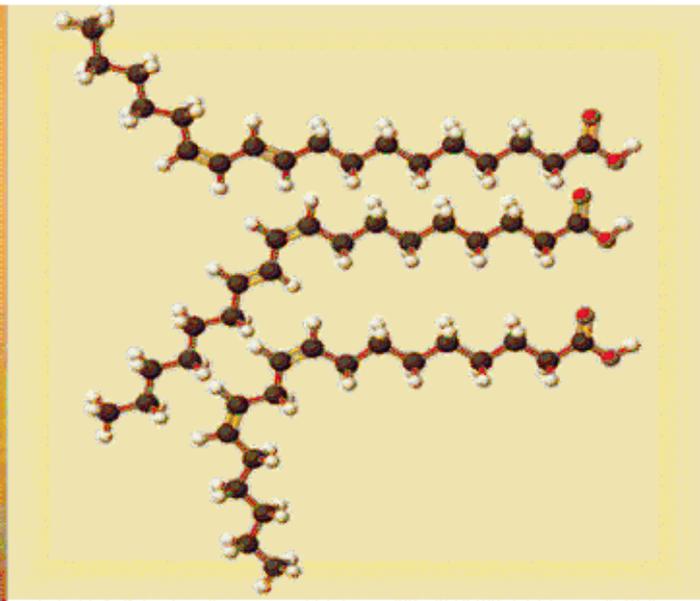
La relación Ca/P se mantiene dentro del intervalo de interés (1,2-2), manteniendo una biodisponibilidad del Ca elevada (25%).¹⁰ Estas cifras otorgan a este producto un alto potencial nutritivo en el reforzamiento de la ingesta de Ca, con objeto de incrementar la masa ósea en etapas de crecimiento y desarrollo así como para prevenir riesgo de osteoporosis. Los electrolitos (Na y K) presentes en la leche se pierden en el lactosuero, sin embargo, el contenido de Na es alto ya que durante el proceso de elaboración los quesos se salan. El contenido es variable (1,2-4,6%) y depende, además de la cantidad adicionada y de la maduración del producto. Por tanto, es uno de los productos que se deben restringir el diseño de dietas hiposódicas indicadas en el tratamiento de la hipertensión arterial. Con respecto a los elementos traza, el queso contribuye significativamente a la ingesta de Zn el cual se encuentra ligado mayoritariamente a las caseínas por lo que tiene una alta biodisponibilidad. Además, aporta algo de Se y I, sin embargo es pobre en Fe, Cu y otros elementos traza. Se ha constatado de forma reiterada que el consumo de queso es interesante para la prevención y restablecimiento de las superficies dentales dañadas por desmineralización del esmalte.¹¹ El queso es rico en vitaminas liposolubles (A, D y E). El contenido depende de la cantidad de grasa del queso correspondiente, la mayor parte (80-85%) de la vitamina A queda retenida en la cuajada.¹² La mayor parte (90%) de las vitaminas hidrosolubles (C y complejo B) se pierden en el lactosuero. No obstante los niveles varían en función del tipo, variedad, elaboración y microorganismos presentes.

⁹⁹ Hernández Martín, C.; 'Estudio de las características físico- químicas de quesos de cabra fresco y semicurado. Influencia de la congelación.' Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid. (1988).

¹⁰ Recker RR. "Calcium absorbability from milk products, and irritation milk and calcium carbonate". *Am. J. Clin. Nutr.* 47, 93-95. (1988).

¹¹ Gedalia I, Ionat-Bendet D, ben-Mosheh S, Shapira L. "Tooth enamel softening with a cola type drink and rehardening with hard cheese or stimulated saliva". *J Oral Rehabil.* 18, 501-506. (1991)

¹² *ibid.*



Capitulo 3



El término lípido designa un conjunto muy amplio de compuestos orgánicos diversos, de origen biológico, es decir, sintetizados por los seres vivos, formados mayoritariamente por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, y con la característica en común de ser insolubles o poco solubles en agua, y solubles en disolventes orgánicos.¹

Tabla N 4. Clasificación de los lípidos

Ácidos grasos	Son cadenas hidrocarbonadas de longitud y grado de insaturación, presencia de dobles enlaces entre los átomos de carbono, variable, con un grupo carboxilo (-COOH) en un extremo. En los seres vivos y en la dieta, se encuentran mayoritariamente formando parte de lípidos más complejos, aunque también pueden hallarse en forma libre. Los ácidos grasos son una importante fuente de energía para las células, que pueden oxidarlos para obtener ATP, entre otras funciones.
Triacilgliceroles	Son compuestos formados por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol. A partir de ellos, por hidrólisis, se obtienen glicerol y ácidos grasos, que pueden servir de combustible para las células. Los triacilgliceroles son la principal forma de almacenamiento de energía en los seres vivos, y los lípidos mayoritarios en ellos. En consecuencia, también son los lípidos mayoritarios en la dieta. En los animales, los triacilgliceroles se encuentran básicamente dentro de las células y formando parte de las lipoproteínas plasmáticas. La mayor parte de las células almacenan pequeñas cantidades de triacilgliceroles, que aparecen como gotitas dispersas en el citoplasma.
Lípidos de membrana	Son constituyentes de las membranas biológicas. En este apartado se incluyen los glicerofosfolípidos, los esfingolípidos y el colesterol, que está incluido en las membranas de origen animal. Los lípidos son determinantes de propiedades físicas de las biomembranas, como la fluidez, de las que dependen funciones celulares esenciales ligadas a las biomembranas, como el transporte y la señalización a su través.
Otros lípidos	Tienen funciones biológicas específicas. En este apartado se incluyen, entre otros, las hormonas esteroideas, sintetizadas a partir de colesterol; las vitaminas liposolubles y los eicosanoides, que son lípidos con función reguladora y que derivan de ácidos grasos esenciales.

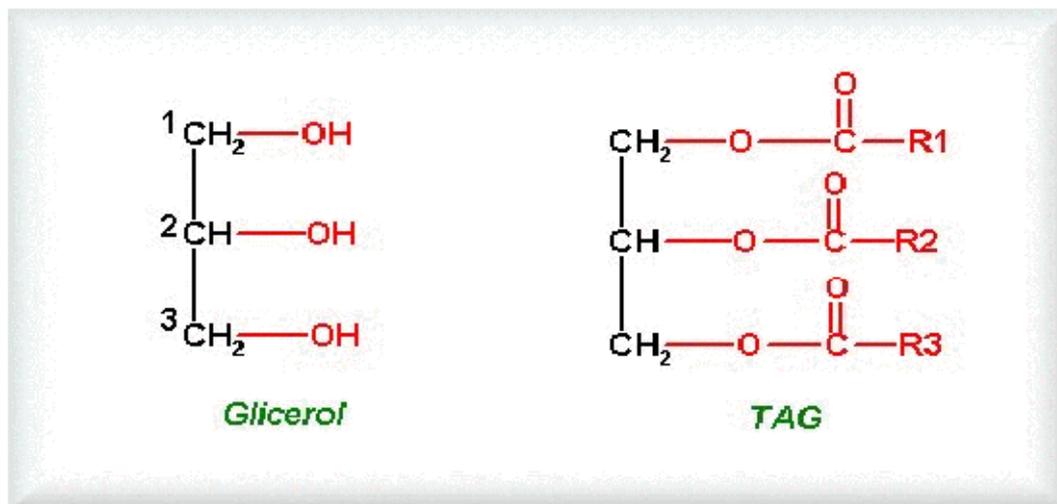
Fuente: Oliver Andreu. Libro blanco de las grasas.

¹Garda Rita. "Técnicas del manejo de los alimentos", editor Eudeba, 2000.

En la dieta, los lípidos más abundantes son los triacilgliceroles. También se encuentran colesterol, otros esteroides, vitaminas liposolubles, ácidos grasos libres y fosfolípidos.²

Los triacilgliceroles, también llamados triglicéridos o triacilglicéridos, son glicéridos en los que cada uno de los tres grupos hidroxilo del glicerol están unidos por enlace éster a un ácido graso.

Figura 1: Representación de las moléculas de glicerol y triacilglicérido



Fuente: www.wikipedia.com

Las grasas y los aceites de la dieta son mezclas más o menos complejas de diferentes triacilgliceroles. Estas mezclas pueden ser sólidas o líquidas a temperatura ambiente, en función de su composición particular en ácidos grasos. Las mezclas ricas en ácidos grasos saturados, sin dobles enlaces, funden a mayor temperatura, y por ello suelen ser sólidas a temperatura ambiente, como es el caso de las grasas animales, mientras que las ricas en ácidos grasos insaturados, con uno o más dobles enlaces, funden a menor temperatura y, por ello, son líquidas a temperatura ambiente, como es el caso de los aceites vegetales. Debido a la estructura asimétrica del glicerol sustituido, los tres ácidos grasos de un triacilglicerol no son equivalentes. Se les identifica como Sn-1, Sn-2 y Sn-3. Sólo los ácidos grasos en las posiciones Sn-1 y Sn-3 (las posiciones externas) son susceptibles de ser atacados por las lipasas intestinales, de modo que la digestión de un triacilglicerol dietético da como resultado dos moléculas de ácido graso y una molécula de 2-monoacilglicerol. Estos productos son absorbidos por las células epiteliales de la pared intestinal, enterocitos, donde el 2-monoacilglicerol sirve como

²ibid.

"esqueleto" para la resíntesis de triacilgliceroles, que pasandespúés a la circulación incluidos en los quilomicrones, un tipo de lipoproteínas muy ricas en triacilgliceroles que se forman en los enterocitos,. Los quilomicrones transportanlos ácidos grasos dietéticos hasta los tejidos periféricos, donde serán utilizados de diferentesmaneras o bien almacenados como triacilgliceroles.

Los ácidos grasos consisten en una cadena hidrocarbonada, generalmente lineal, de longitudvariable, con un grupocarboxilo ($-\text{COOH}$) en un extremo y un grupo metilo ($-\text{CH}_3$)en el extremo opuesto. Los ácidos grasos se clasifican en función del número de doblesenlaces ($-\text{C}=\text{C}-$) que contienen en: ácidos grasos saturados (AGS), que no contienenningún doble enlace; ácidos grasos monoinsaturados(AGM), que contienen un dobleenlace; y ácidos grasos poliinsaturados (AGP), que contienen dos o más dobles enlaces.Los dobles enlaces presentes en los ácidos grasos pueden estar en configuración *císo trans*. En la configuración *cís*, los dos átomos de carbono entre los que se establece el doble enlaceapuntan hacia la misma dirección, mientras que en la configuración *trans* apuntan hacia direcciones opuestas. La presencia de un doble enlace en *cís* produce una curvatura rígida de 30° en la cadena hidrocarbonada, mientras que los ácidos grasos insaturados con todoslos dobles enlaces en *trans* tienen una estructura más lineal, parecida a la de los ácidos grasossaturados.Los ácidos grasos insaturados naturales tienen habitualmente los dobles enlaces en la configuración *cís*. No obstante, en la dieta hay presentes ácidos grasos *trans*, que tienen diversos orígenes. En función del número de átomos de carbono quecontienen, los ácidos grasos suelen clasificarse en: ácidos grasos de cadena corta, menosde seis carbonos; ácidos grasos de cadena media, de seis a diez carbonos; y ácidosgrasos de cadena larga, de doce o más carbonos.La longitud de la cadena condiciona en gran medidael metabolismo del ácido graso. Por ejemplo, dentro de los enterocitos, los ácidos grasos de cadena larga producto de la digestión de las grasas dietéticas se utilizan para formar de nuevo triacilgliceroles, que abandonan los enterocitos como parte de los quilomicrones;en cambio, los ácidos grasos dietéticos de cadena corta y media pasan directamente, como tales, de los enterocitos al hígado, vía circulación portal.³

Los ácidos grasos saturados son ácidos grasos sin dobles enlaces entre los átomos de carbono que lo constituyen.Abundan en las grasas animales. Algunos ácidos grasos saturados comunes en la dieta sonel butírico, presente en la mantequilla, el láurico,

³Oliver Andreu, El libro blanco de las grasas en la alimentación funcional, Editor Innou, 2008, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.institutoflora.es/pdf/Grasas-en-la-Alimentacion-Funcional-Libro-Blanco-Instituto-Flora.pdf>. [Consulta: 15-03-2012]

presente en la leche materna, el aceite de coco y el aceite de palma, el mirístico, que se encuentra en la leche y los productos lácteos, el palmítico (16:0, presente en el aceite de palma y en la carne) y el esteárico, abundante en la carne y en la grasa de cacao. Un exceso de ácidos grasos saturados (grasas animales) en la dieta se relaciona con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, ya que favorece el aumento de la colesterolemia.⁴

Los ácidos grasos monoinsaturados son ácidos grasos con un único doble enlace en su molécula, habitualmente en la configuración *cis*. Abundan en algunos aceites vegetales. El más importante en nuestra dieta desde el punto de vista cuantitativo es el ácido oleico (18:1, n-9), muy abundante, como su nombre indica, en el aceite de oliva. El ser humano puede sintetizar ácidos grasos monoinsaturados, y, por tanto, éstos no se requieren de forma imprescindible en la dieta. Los ácidos grasos monoinsaturados, y en particular el ácido oleico, podrían ser beneficiosos en la prevención de la enfermedad cardiovascular, por sus efectos sobre el perfil lipídico del plasma (mediante el favorecimiento de un aumento relativo del colesterol "bueno" o colesterol asociado a las lipoproteínas HDL), y por sus efectos directos sobre los vasos sanguíneos.⁵

Los ácidos grasos poliinsaturados son ácidos grasos que contienen en su molécula de dos a seis dobles enlaces, habitualmente separados entre sí por un grupo metileno (-CH₂-) y en la configuración *cis*. Los ácidos grasos poliinsaturados más frecuentes pertenecen a las series n-6 y n-3, también llamadas omega 6 y omega 3. En estos ácidos grasos, el primer doble enlace se encuentra en el carbono 6 y 3, respectivamente, contando desde el extremo metilo. Estos dos ácidos grasos son los únicos considerados esenciales para la especie humana, ya que cumplen funciones biológicas importantes pero no podemos sintetizarlos, ya que carecemos de enzimas capaces de catalizar la formación de dobles enlaces en las posiciones n-6 o n-3. Por tanto, debemos obtenerlos obligatoriamente de la dieta.

Los ácidos grasos *trans* son ácidos grasos insaturados con uno o más dobles enlaces en dicha configuración. Pueden ser monoinsaturados o poliinsaturados. Los ácidos grasos poliinsaturados, con esta configuración, pueden tener dobles enlaces en la configuración *cis*, pero presentan al menos un doble enlace en la configuración *trans*.

⁴ Programa de prevención del infarto en Argentina, Nutrición y aterosclerosis, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.propia.org.ar/descargas/nutricion.pdf>. [Consulta: 15-03-2012]

⁵ Boletín Alimentación y Salud, Revisión de la Organización Mundial de la salud sobre el consumo recomendado de grasas, N 2, 15 de julio 2010, [en línea], 2011. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/BVT_Alimentaci%C3%B3nySalud_N2.pdf. [Consulta: 15-03-2012]

Aunque la mayor parte de los ácidos grasos insaturados naturales tienen los dobles enlaces en la configuración *cis*, como se citó anteriormente, en la dieta se encuentran ácidos grasos *trans* que tienen distintos orígenes. Así, en la leche y la carne de rumiantes encontramos estos ácidos grasos, generalmente, en una proporción de un 3%-6% de los ácidos grasos totales, que derivan de la transformación de ácidos grasos insaturados *cis* por parte de bacterias del rumen. Otra fuente dietética de ácidos grasos *trans*, que cuantitativamente es la más importante, son las grasas vegetales parcialmente hidrogenadas, que se emplean ampliamente en la industria alimentaria. Estas grasas son el resultado de un proceso de hidrogenación parcial al que se someten los aceites vegetales insaturados líquidos a fin de hacerlos más apropiados para usos industriales: se incorporan hidrógenos a los dobles enlaces, de forma que se obtienen margarinas y grasas emulsionables que, al estar más saturadas, son semisólidas a temperatura ambiente y están más protegidas de la oxidación, con lo que se prolonga su vida útil. Una tercera fuente dietética de ácidos grasos *trans* son las frituras, ya que durante el calentamiento de los aceites a altas temperaturas se puede producir la isomerización de dobles enlaces en ácidos grasos.

Estos ácidos grasos no tienen ninguna función biológica específica conocida. Muy al contrario, su consumo, creciente en la dieta humana en los últimos 100 años,⁶ se ha relacionado con toda una serie de problemas de salud. El ácido linoleico conjugado, por su nombre en inglés, conjugated linoleic acid, fue descubierto accidentalmente por Pariza y colaboradores en la universidad de Winsconsin-Madison, de Estados Unidos, en la década de los 80, que al investigar ciertos componentes carcinogénicos en carne de temera a la parrilla descubrieron que algunos ácidos grasos derivados del ácido linoleico presentaban propiedades anticancerígenas. Este estudio pionero permite aislar los diferentes isómeros del CLA.⁸ No es un sólo producto, se define como una mezcla de ácidos grasos de cadena larga, derivados del ácido linoleico (C18:2, c9c12, omega-6), donde el término "conjugado" se utiliza para describir un grupo de isómeros posicionales y geométricos cuyos dobles enlaces no están separados por un grupo metilénico.

⁶Neurología de la conducta, "Aspectos nutricionales en el trastorno por hiperactividad", [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4906/bc060307.pdf>. [Consulta: 15-03-2012]

⁷ Sociedad mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos, "Ácidos grasos trans: consumo e implicaciones en la salud", [en línea], 2011. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/724/72460110.pdf>. [Consulta: 15-03-2012]

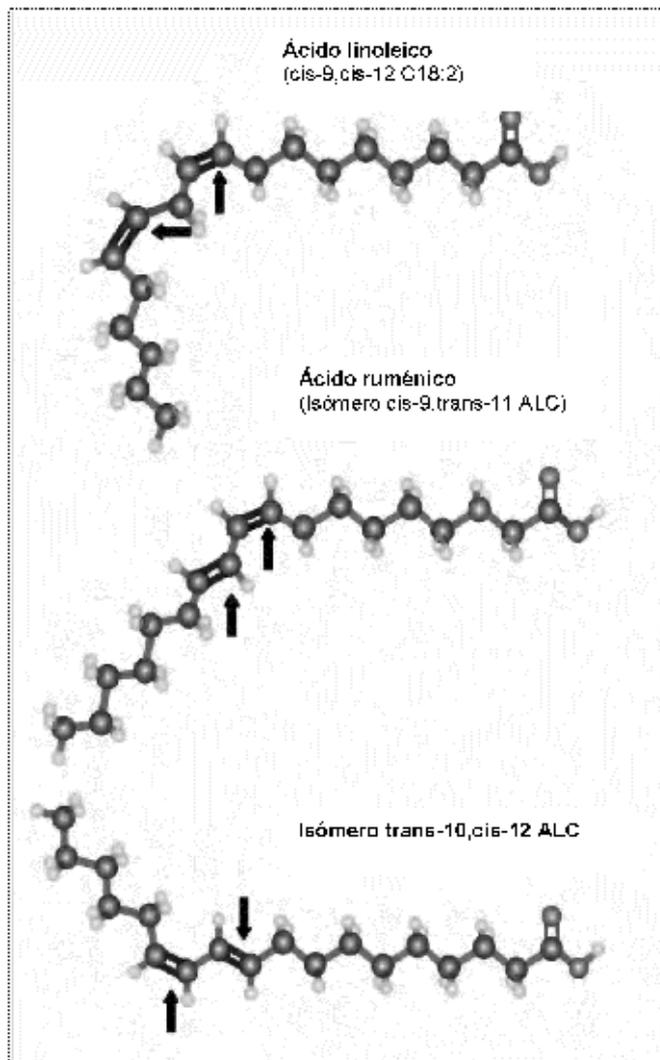
⁸Obregon, Ana Maria. Revista chilena de Nutrición, "Ácido linoleico conjugado, metabolismo de lípidos y enfermedades cardiovascular", [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v36n3/art08.pdf> [Consulta: 22-03-2012]

Se origina en el rumen del estómago de los animales rumiantes por la acción de microorganismos anaerobios, *Butyrivibrio fibrisolvens*, entre otros, que son capaces de hidrogenar los ácidos grasos poliinsaturados. De esta forma el ácido linoleico presente en los pastos naturales se transforma en el sistema digestivo del rumiante en

ácido linoleico conjugado. En primer lugar, en la panza se forma, a partir del ácido linoleico, el isómero cis-9,trans-11, denominado ácido ruménico(AR). El AR es el isómero cuantitativamente más importante en la grasa láctea y en la carne de los rumiantes supone un 90% del total de isómeros, y es al que actualmente se le atribuye una mayor importancia fisiológica. A partir del AR, por hidrogenación se forma el isómero trans-11 C18:1, denominado ácido vacénico(AV), que es el principal ácido graso monoinsaturado trans presente en grasa animal, carne, leche y derivados lácteos. Se puede decir que éste es un primer paso para la formación de ácidos grasos trans.⁹

La concentración de ALC en la carne depende en gran medida del contenido en grasa intramuscular, ya que se localiza preferentemente en los triglicéridos de los adipocitos.

Figura N 2. Estructura química del ácido linoleico y de los 2 principales isómeros del ácido linoleico conjugado (ALC).



Fuente: Unidad de Nutrición animal, Granada.

⁹ Haro Ana María, Artacho Reyes, Unidad de nutrición animal, Granada, "Ácido linoleico conjugado, Interés actual en Nutrición humana", [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/2/2v127n13a13093270pdf001.pdf> [Consulta: 22-03-2012]

Los alimentos ricos en ALC son alimentos ricos en grasa, que al ser de procedencia animal son fundamentalmente grasa saturada. Los principales factores que condicionan la mayor o menor presencia de ALC están relacionados con las características fisiológicas o genéticas propias del animal, con el tipo de alimentación que recibe y con factores tecnológicos asociados a los procesos de elaboración y/o conservación de los alimentos. En cuanto al factor especie hay un contenido de ALC relativamente superior en quesos procedentes de leche de oveja y/o cabra que en los procedentes de leche de vaca. En general, el tipo de alimentación del animal puede ejercer una notable influencia sobre la composición en ácidos grasos de la leche.¹¹

Tabla 4. Contenido de ALC en diferentes alimentos

Alimento	(% de EMAG)	Alimento	(% de EMAG)
Producto lácteos		Quesos	
Leche cruda	1,16	Gouda	0,40
Leche pasteurizada	0,98	Emmental	1,16
Leche UHT	0,80	Azul	0,55
Crema	0,77	Procesado	1,11
Leche condensada	0,94	De oveja	1,01
Yogur	0,69	De cabra	0,50
Mantequilla	0,94	Brie	0,49
Carnes		Derivados cárnicos	
Filete de cerdo	0,12	Salami	0,42
Chuleta de cerdo	0,15	Mortadela	0,29
Filetes de bovino	0,65	Salchicha Frankfurt	0,36
Hígado de bovino	0,43	Salchicha de hígado	0,33
Cordero	1,20	Salchicha untable	0,44
Pavo	0,20	Jamón cocido	0,27
Conejo	0,11	Jamón ahumado	0,29
Pollo	0,15	Carne picada	0,35
Peces			
Carpa	0,09	Salmón	0,07
Bacalao	0,03	Bagre	0,06
Varios			
Papas fritas	< 0,01	galleta de mantequilla	0,45
Chips de queso	0,25	Torta de mantequilla	0,49
Yogur de chocolate	0,15	Yema de huevo	0,02
Leche chocolatada	0,15	Masa de hojaldre	0,55
Chocolate amargo	< 0,01	Maiz extruido	< 0,01

Fuente: Fritsche, 1998

¹¹GonzalezRodriguez, A. Centro de investigaciones agrarias de Mabegondo, 'Contenido de ácido linoleico conjugado en leche de vacuno en sistemas de producción en pastoreo en zonas húmedas', [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.ciam.es/actividades/cientificas/huesca/4.pdf>, [Consulta: 23-03-2012]

Respecto a los beneficios del ácido linoleico conjugado, en relación con la función cardíaca, se ha observado que este la protegería, ya que suprime la corriente dependiente de canales de sodio, con lo cual disminuye el riesgo de arritmias, prolongando además el período refractario del músculo cardíaco. Esto se debe a que el CLA disminuye la liberación de calcio intracelular, por lo que el corazón no entra en tetania muscular con facilidad. Se ha observado que el CLA inhibe el aumento de la presión vascular en condiciones de hipertensión esencial.¹¹ Específicamente, disminuye la presión sistólica, y adicionalmente disminuye la grasa abdominal, y aumenta la hormona adiponectina liberada por el tejido adiposo, considerada como cardioprotectora. También el CLA tiene efectos antitrombóticos, en especial los isómeros 9c-11f y 10f-12c, ya que inhiben la agregación plaquetaria.

En modelos experimentales de hipercolesterolemia, el CLA demuestra producir disminución de los niveles plasmáticos de colesterol, con respuestas muy similares a las que se obtienen con los ácidos grasos omega-3.¹²

Cuadro 2. Algunos efectos benéficos de los CLA a partir de estudios biomédicos sobre animales de laboratorio.

Efecto biológico Anticancerígeno (estudios in vivo e in vitro).
Antiaterogénico.
Alteración de la repartición de nutrientes y el metabolismo de los lípidos.
Antidiabéticos (diabetes tipo 2) Efectos positivos sobre la respuesta inmunitaria
Favorecimiento de la mineralización ósea

Fuente: Bauman y otros, 2001.

Respecto al sistema inmune, el CLA regula los niveles de inmunoglobulinas; estimula la síntesis de las inmunoglobulinas IgA, IgG, e IgM, mientras que disminuye significativamente los niveles de la inmunoglobulina IgE, por lo cual se presume que el

¹¹Nagao K, Inoue N, Wang YM, et al. 'The 10trans,12cis isomer of conjugated linoleic acid suppresses the development of hypertension in Otsuka Long-Evans Tokushima fatty rats'. *BiochemBiophys Res Comm*2003;306:134-8

¹² Lee KN, Kritchevsky D, Pariza MW. "Conjugatedlinoleicacid and atherosclerosis in rabbits". *Atherosclerosis*1994; 108:19-25.

ácido graso podría tener efectos favorables en la prevención y/o tratamiento de ciertas alergias alimentarias.

Hoy esta relativamente bien establecido que el CLA produce modificaciones en las acciones del sistema inmune de varias especies animales, por ejemplo en aves, roedores, cerdos, y también en el humano.¹³

También se ha observado que el CLA regula la diferenciación de células inmunes. En humanos voluntarios, que han sido vacunados contra la hepatitis B y que conjuntamente se les ha suministrado una mezcla 1:1 de los isómeros 9c-11t: 10f-12c, se ha observado un aumento de la respuesta mediada por células inmunes, y en forma muy importante, un aumento de la síntesis de anticuerpos. Estos resultados han permitido a los investigadores sugerir que la suplementación de CLA, junto con la vacunación, es un buen co-ayudante que permite responder con más eficiencia al sistema inmune, sobre todo en individuos de la tercera edad, los que en forma natural tienen deprimida su respuesta inmune. No se debe dejar de considerar que las acciones sobre el sistema inmune atribuidas al CLA, pueden guardar estrecha relación con su efecto en la prevención del desarrollo de ciertos cánceres.

En relación a los efectos anticarcinogénicos, estudios pioneros, que escudriñaron el aspecto molecular del efecto anticarcinogénico del CLA, demostraron que este ácido graso modula el desarrollo del cáncer desde la membrana celular, ya que al incorporarse a los fosfolípidos puede afectar la oxidación de otros ácidos grasos, la síntesis de distintos eicosanoides, la transducción de señales moleculares, y modificar la actividad de distintos receptores que conforman señales reguladoras de la expresión de genes.¹⁴ Resultados similares han sido observados en cultivos de células pulmonares humanas. Sin embargo, aunque en este campo existe una gran cantidad de estudios, aún no se cuenta con conclusiones definitivas, ya que los efectos anticarcinogénicos del CLA se han demostrado solo en algunas especies animales, y en cultivos de ciertas células cancerosas humanas, con lo cual no es posible generalizar.

Se ha demostrado que el CLA ejerce efectos citotóxicos en cultivos de células de melanoma colo-rectal¹⁵ y de cáncer mamario¹⁶, así como también un efecto de detención

¹³Sugano M, Tsujita A, Yamasaki M, Noguchi M, Ya9. mada K. "Conjugated linoleic acid modulate tissue levels of chemical mediator and immune globulins in rats". *Lipids*. 1998; 33: 521-527.

¹⁴Masso-Welch PA, Zangani D, Ip C, et al. "Inhibition of angiogenesis by the cancer chemopreventive agent conjugated linoleic acid". *Cancer Res*2002;62:4383-9

¹⁵Bassaganya-Riera J, Hontecillas R, Beitz DC. "Colonic anti-inflammatory mechanisms of conjugated linoleic acid". *Clin Nutr*2002;21:451-9

¹⁶Ip C, Dong Y, Ip MM, et al. "Conjugated linoleic acid isomers and mammary cancer prevention". *Nutr Cancer*2002;43:52-8

del ciclo de división celular en cultivos celulares. El mecanismo de los efectos inhibitorios que ejerce el CLA sobre la diferenciación celular anormal, que finalmente conduce al desarrollo de un cáncer, cada vez va siendo desentrañado con mayor precisión. La gran mayoría de los investigadores del CLA, tienen coincidencia que el ácido graso podría ser aportado en los alimentos como un protector del desarrollo de ciertos tipos de cáncer.

El sobrepeso y la obesidad son multicausales, algunas de estas causas las podemos manejar y otras son muy difíciles de modificar. Entre las primeras, podemos citar el exceso en el consumo de alimentos, y la falta de ejercicios; entre las de más difícil manejo, se pueden mencionar los niveles hormonales y el historial genético. En general en el sobrepeso y la obesidad se produce una pérdida de la regulación entre el gasto de energía y el consumo de energía. En relación a la regulación del apetito, algunas moléculas que inhiben al apetito son: la leptina que produce el tejido adiposo, el péptido similar al glucagón (GLP-1), que se produce en la región ileal del intestino delgado, la insulina que produce el páncreas. Por otra parte, entre las moléculas que inducen apetito se encuentran: la ghrelina que es producida por el estómago, también endorfinas y encefalinas, y otras moléculas que se ingieren junto con los alimentos y que son capaces de estimular receptores especiales en el hipotálamo como los receptores tipo aguti y receptores tipo cannabinoides (derivados de plantas del género Cannabis) que estimulan el apetito.

Estudios realizados con personas que presentan sobrepeso, o que son obesas, han demostrado que la ingestión diaria de 3,4 g de CLA produce una disminución de la masa grasa total sin afectar otros parámetros metabólicos, como el recuento eritrocitario y la cantidad de masa magra. La información obtenida respecto al efecto del CLA en la reducción del peso corporal sugiere que el ácido graso afectaría la interconversión metabólica de los ácidos grasos y produciría una activación de la lipólisis, probablemente por una activación de la beta oxidación mitocondrial y aumento de la termogénesis.¹⁷

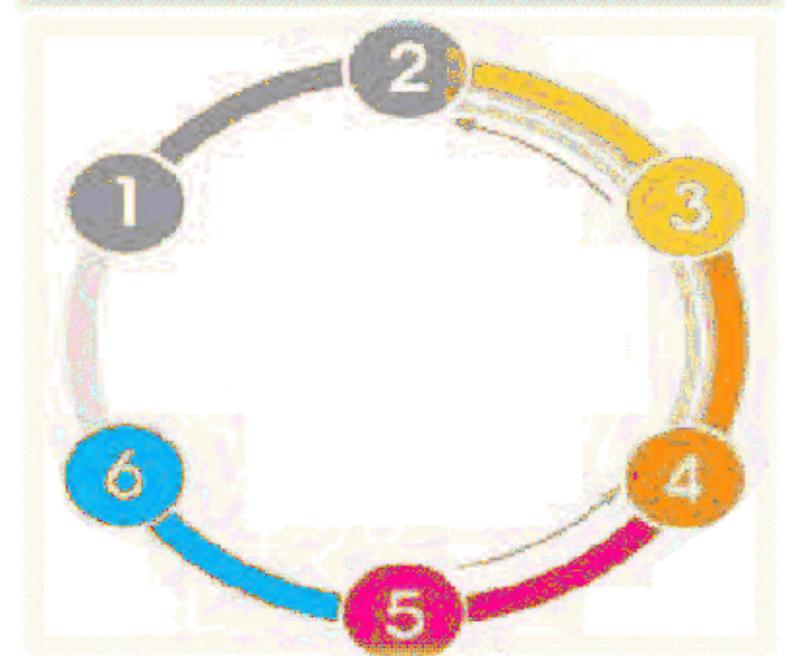
Adicionalmente, se ha observado que el CLA tiene efectos sobre la gestación y en el recién nacido. Recientemente se realizó un estudio en mujeres con 24 semanas de gestación que consumieron una dieta *ad libitum* y adecuada para su estado fisiológico. A las 35 semanas, se les tomó muestra de sangre para determinar distintos parámetros bioquímicos, y posteriormente se tomaron muestras de cordón umbilical post-parto.

¹⁷Brown JM, McIntosh MK. "Conjugated linoleic acid in humans: regulation of adiposity and insulin sensitivity". *J Nutr* 2003;133:3041-6

Los resultados permiten concluir que el CLA, proveniente de la dieta, cruza la placenta. Se observa, además, que los niveles de ácido linoleico conjugado alcanzados en los triacilglicéridos plasmáticos, y el nivel de este que se esterifica al colesterol de la sangre del cordón umbilical, tienen relación inversa con el peso de nacimiento, con la edad gestacional, y con estatura al nacer.

El ácido linoleico conjugado también aumenta la mineralización ósea y la densidad ósea en el hueso cortical que rodea el hueso cancellous. En general, este tiene un efecto positivo sobre el hueso. En puro hueso cortical, aumenta la masa ósea, aumentando el perímetro perióstica. La administración de ácido linoleico conjugado, también, muestra un aumento de los niveles de osteocalcina, la actividad de la fosfatasa alcalina y la absorción de calcio.¹⁵

¹⁵ViaClinica, "Efectos del ácido linoleico conjugado y el ejercicio sobre la masa ósea en hombres jóvenes", [en línea], 2011. Disponible en: http://viaclinica.com/article.php?pmc_id=1440862, [Consulta: 23-03-2012]



Diseño Metodológico



El siguiente trabajo de investigación es un estudio exploratorio, debido a que nos permite aproximarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de aumentar el grado de conocimiento y poder ser punto de partida para futuras investigaciones. Comienza como un estudio descriptivo ya que el mismo tiene como finalidad la medición de variables en una población definida, presentando los rasgos característicos de un fenómeno analizado, evaluando la aceptabilidad del producto y su valor nutricional. El estudio es de corte transversal debido a que se realizara en un tiempo determinado, en un grupo de personas, en un momento dado y lugar determinado. En cuanto al campo de estudio, en el primer estudio, el universo abarca a las cabras Saanen. Se trabajara con 20 cabras, 10 pertenecientes al grupo control, alimentadas a pastura, y 10 cuya alimentación será en base a aceite de pescado, 20cc por día, y aceite de girasol, 60cc por día. Se elaboraran 2 kilos de queso Saint Paulin. En el segundo, el universo son los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de Universidad F.A.S.T.A. La muestra es de 120 estudiantes.

VARIABLES RELACIONADAS CON EL PRODUCTO ALIMENTICIO:

Concentración de lactosa:

Definición conceptual: conjunto de disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa. También llamada azúcar de la leche, ya que aparece en la leche de las hembras de los mamíferos en una proporción del 4 al 5%. Su proporción se mide en g/100 g de leche.

Definición operacional: conjunto de disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa definido en la cantidad de lactosa presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional la cual se evaluará a través del instrumento Milko Skan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo.

Concentración de proteínas:

Definición conceptual: Biomoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos que desempeñan un papel fundamental para la vida siendo imprescindibles para el crecimiento del organismo.

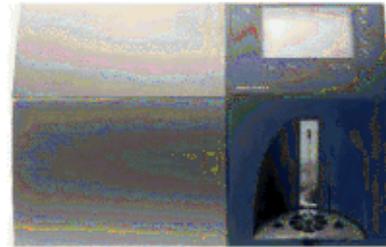
Definición operacional: Biomoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos definidas en la cantidad de proteínas presentes en gramos cada 100 g de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma será evaluada a través del instrumento Milko Skan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo.

Concentración de grasa butirosa:

Definición conceptual: conjunto de ácidos grasos que componen la leche y sus derivados con propiedades altamente favorables para la salud del consumidor.

Definición operacional: conjunto de ácidos grasos que componen la leche definidos en la cantidad de grasa presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma será evaluada a través del instrumento MilkoScan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo. Los datos se registraran en una grilla de observación.

Imagen N 13 . Analizador composicional MilkoScan



Fuente: wikipedia.com

Concentración de ácido graso láurico:

Definición conceptual: ácido graso saturado de 12 carbonos al que se le atribuyen propiedades perjudiciales para la salud del consumidor.

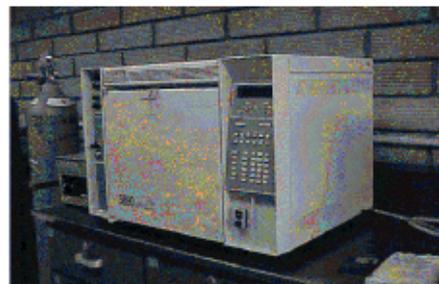
Definición operacional: ácido graso de 12 carbonos definido en la cantidad de AG láurico presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma se evaluará a través del instrumento denominado Cromatografía en fase gaseosa. Los datos se registraran en una grilla de observación.

Concentración de ácido graso mirístico:

Definición conceptual: ácido graso saturado de 14 carbonos también llamado tetradecanoico.

Definición operacional: ácido graso saturado de 14 carbonos definido en la cantidad de AG mirístico presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma se evaluará a través del instrumento denominado Cromatografía en fase gaseosa. Los datos se registraran en una grilla de observación.

Imagen N 14. Cromatógrafo de gases



Fuente: wikipedia.com

Concentración de ácido graso palmítico:

Definición conceptual: ácido graso saturado de cadena larga, formado por 16 carbonos. Principal AGS de la dieta. Es el menos saludable ya que aumenta en mayor proporción, respecto a otros ácidos grasos, los niveles de colesterol en la sangre.

Definición operacional: ácido graso saturado de cadena larga, formado por 16 carbonos definido en la cantidad de AG palmítico presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional, la cual se evaluará a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos se registrarán en una grilla de observación.

Concentración de ácido linoleico conjugado (CLA):

Definición conceptual: ácido graso esencial producido por la flora intestinal de los animales rumiantes a partir del ácido linoleico. Es un AG que ha sufrido algún cambio en su estructura molecular, resultando ser único y beneficioso para la salud y el bienestar general.

Definición operacional: ácido graso esencial definido en la cantidad de CLA presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma se evaluará a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos se registrarán en una grilla de observación.

Concentración de ácido vaccénico (AV):

Definición conceptual: ácido graso insaturado de 18 carbonos, producido por la hidrogenación del ácido linoleico en el rumen.

Definición operacional: ácido graso insaturado de 18 carbonos definido en la cantidad de AV presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, queso control y queso funcional. La misma se evaluará a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos se registrarán en una grilla de observación.

VARIABLES RELACIONADAS CON LA POBLACIÓN A ESTUDIAR

Edad

Definición conceptual: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: tiempo de vida de los estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A. expresado en años cumplidos, obtenido por encuesta.

Sexo

Femenino o masculino.

VARIABLES RELACIONADAS CON EL ALIMENTO A ESTUDIAR

Características organolépticas:

Definición conceptual: medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el auditivo.

Definición operacional: medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el auditivo. Estas características organolépticas serán evaluadas por alumnos de ambos sexos, pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA, Sede San Alberto Magno de la ciudad de Mar del Plata, a través de la degustación de ambos quesos, utilizando una escala hedónica de diferenciación en la cual se solicitará que expresen su respuesta eligiendo uno de los 5 puntos de dicha escala. Se definirá a través de:

- Aspecto: apariencia de un alimento que se observa a través del sentido de la vista. Se realiza una valoración subjetiva del mismo en cuanto a su tamaño, forma, color. El mismo puede ser adecuado, atractivo, irrelevante.

- Olor: es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos, dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una.

- Color: impresión producida en los ojos por la luz definida de los cuerpos. Percibido a través de la visión. El mismo podrá ser claro, fuerte, brillante, opaco, indefinido.

- Sabor: sensación producida por un alimento cuando se coloca en la boca, percibida principalmente por los sentidos del sabor y del olor combinados. Es

provocado por numerosos compuestos químicos y forma parte de uno de los atributos más importantes de un alimento. Puede ser salado, agrio, dulce, fuerte, insípido.

- Textura: Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirá decir si el alimento presenta, dureza, cohesividad, cremosidad, gomosidad, apreciada a través los labios, la lengua y el paladar.

Escala hedónica utilizada para evaluar el queso control y el queso suplementado.

Características	Me gusta mucho 	Me gusta 	Ni me gusta ni me disgusta 	Me desagrada un poco 	Me desagrada mucho 
Aspecto					
Olor					
Color					
Sabor					
textura					

Fuente: Elaboración propia

Grado de aceptación del producto:

Definición conceptual: expresión del grado de gusto o disgusto, cuando se pregunta acerca de un alimento o muestra preparada y degustada.

Definición operacional: expresión del grado de gusto o disgusto evaluado por los integrantes de la muestra a través de la degustación del queso, es decir por los alumnos de ambos sexos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA. Las pruebas afectivas se llevan a cabo mediante una escala hedónica de 5 puntos, la cual se presenta a continuación.

Escala hedónica utilizada para evaluar la aceptación del queso control y del queso suplementado.

1	Me disgusta mucho	
2	Me disgusta	
3	Ni me gusta ni me disgusta	
4	Me gusta	
5	Me gusta mucho	

Fuente: Elaboración propia

Consentimiento informado

El queso elaborado a partir de una leche funcional es un producto que corresponde a la presentación de la tesis de grado de la carrera Licenciatura en Nutrición sobre el tema Estudio de las propiedades de un queso funcional en comparación con un queso control y testeo de aceptabilidad y preferencia en los consumidores. La misma será presentada por la alumna Mariana Antonella Domingo, estudiante de la Universidad FASTA. Se garantiza el secreto estadístico y confidencial de la información brindada por los encuestados de acuerdo a las leyes exigidas en Argentina.

Solicito su autorización para participar en este estudio que consiste en la degustación y la respuesta a las preguntas del cuestionario, las que deben ser presentadas y responsablemente contestadas según su propio criterio.

La decisión es voluntaria.

Yo..... en mi carácter de encuestado habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características del estudio, acepto participar del mismo.

Fecha.....

Firma.....

Aclaración.....

Encuesta: N° _____

1. ¿Consume habitualmente queso?

SI NO

2. ¿Con qué frecuencia consume queso? Indique con una cruz

Menos de una vez por semana	
1-2 veces por semana	
3-4 veces por semana	
5-6 veces por semana	
Todos los días	

3. ¿Cuál es el queso que más consume? Indique con una cruz.

- Queso Untable
- Queso tipo mar del plata
- Queso de rallar
- Queso mantecoso
- Queso Fort Salut
- Otros:.....

4. ¿Probó el queso de cabra? Si su respuesta es no, pase a la pregunta N 6

SI NO

5. ¿Se encuentra el queso de cabra dentro de su dieta habitual?

SI NO

6. ¿Cuáles de las siguientes características organolépticas de un queso de cabra son las que influirían al momento de su elección? Indique con una cruz

Aspecto	
Olor	
Color	
Sabor	
Textura	

Evaluación sensorial:

7. Respecto a las características organolépticas del siguiente queso, exprese su opinión, indicando con una cruz en cada caso

Queso 1

Características	Me gusta mucho 😄	Me gusta 😊	Ni me gusta ni me disgusta 😐	Me desagrada un poco 😞	Me desagrada mucho 😡
Aspecto					
Olor					
Color					
Sabor					
textura					

8. ¿Cuál es su opinión sobre el queso que acaba de probar? Indique con una cruz.

1	Me disgusta mucho 😡
2	Me disgusta 😞
3	Ni me gusta ni me disgusta 😐
4	Me gusta 😊
5	Me gusta mucho 😄

9. Respecto a las características organolépticas del siguiente queso, exprese su opinión, indicando con una cruz en cada caso

Queso 2

Características	Me gusta mucho 😄	Me gusta 😊	Ni me gusta ni me disgusta 😐	Me desagrada un poco 😞	Me desagrada mucho 😡
Aspecto					
Olor					
Color					
Sabor					
textura					

10. ¿Cuál es su opinión sobre el queso que acaba de probar? Indique con una cruz.

1	Me disgusta mucho 😡
2	Me disgusta 😞
3	Ni me gusta ni me disgusta 😐
4	Me gusta 😊
5	Me gusta mucho 😄

11. Calificación del grado de diferencia entre ambas muestras.

a) ¿Considera que existe diferencia entre ambas muestras? Califique con un número del 1 al 5, Siendo 1: *ninguna diferencia* y 5: *completamente diferentes*.



b) ¿Qué característica organoléptica fue la que presento mayor diferencia?

Aspecto
Olor
Color
Sabor
Textura

12. Considerando que la muestra N 2 corresponde al queso funcional alto CLA, ¿Reemplazaría el consumo del queso estándar por el del queso funcional?

SI NO

SI ¿Por qué motivo/s?

- Es más sabroso
- Para mejorar hábitos alimentarios
- Por sus beneficios para la salud
- Otros

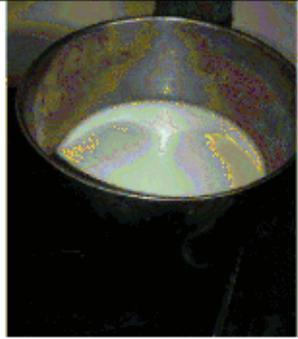
¿Cual?.....

NO ¿Por qué motivo/s?

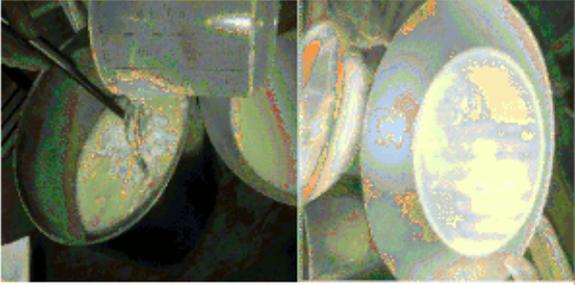
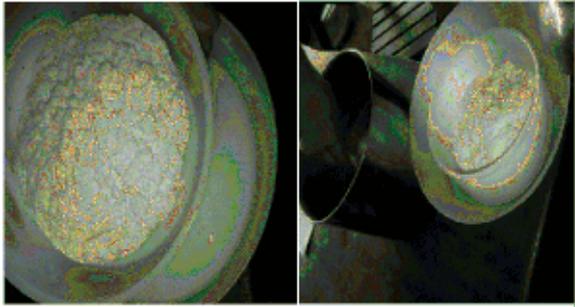
- El sabor es muy distinto al de un queso estándar
- No quiero cambiar mis hábitos alimentarios
- No considero que brinde beneficios para la salud
- No consumo ningún tipo de queso
- Otros:

¿Cual?.....

El trabajo de investigación se lleva a cabo con la realización de queso de cabra. Se elaboran dos quesos del tipo Saint Paulin, uno con la leche control y el otro con la leche alto CLA. La elaboración es idéntica para ambos quesos y de forma casera a través de los siguientes pasos:

<p>1) Calentar la leche hasta llegar a los 65 °C y mantener durante 25 minutos para lograr la pasteurización y eliminar posibles agentes patógenos</p>	
<p>2) Retirar del fuego, llevar la temperatura a 36 °C e incorporar el cultivo. Dejar actuar durante 20 minutos.</p>	
<p>3) Luego se incorpora el cuajo y se deja actuar otros 20 minutos.</p>	
<p>4) Se desuera cortando en cuadros de 1 cm la cuajada.</p>	



<p>5) Se incorpora agua tibia para lavar la masa y se escurre la parte líquida de la leche que no gelatiniza con el cuajo.</p>	
<p>6) La cuaja se introduce en el molde y se prensa para terminar de extraer el suero.</p>	
<p>7) Se sala el queso sumergiéndolo en una salmuera durante 30 minutos. Luego se conserva en heladera hasta su utilización.</p>	
<p>8) Producto terminado</p>	

Fuente: elaboración propia

Una vez obtenidos los quesos, se toma una muestra de los mismos, junto a las muestras de leche utilizadas para realizar ambos quesos y se mandan a analizar al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, con el fin de estudiar los siguientes parámetros: grasa, proteínas, lactosa y sólidos totales. Otras muestras de los mismos productos se mandan al Instituto Nacional de Tecnología Industrial, con el fin de estudiar los siguientes parámetros: ácido graso mirístico, laúrico, palmítico, ácido linoleico conjugado, ácido vaccénico.

Los resultados obtenidos de las mismas son las que se muestran a continuación¹:

Tabla . Composición de leche de cabras alimentadas con (GP) y sin (Control) aceite de girasol y de pescado en la ración.

Parámetro	Control	GP	DE	P< ¹⁾
Grasa, g/100 g	6,23	7,36	0,02	0,000001
Proteína, g/100 g	4,41	4,09	0,03	0,000001
Lactosa, g/100 g	4,53	4,53	0,02	0,28
Sólidos totales, g/100g	15,92	16,72	0,02	0,000001

¹⁾ Test-t de Student, observaciones independientes, n = 10.

El aporte de aceites de girasol y pescado produjo un aumento significativo (+1,13 g/100 g, + 18%) en la concentración grasa de la leche de cabra y en el contenido de sólidos totales (+0,8 g/100 g, +5%) sin variaciones significativas en el contenido de lactosa (p<0,28). El contenido de proteína (-0,32 g/100g) fue negativamente afectado resultando menor en los animales que recibieron la mezcla de aceites.

¹ Resultados obtenidos mediante tecnología de infrarrojo, en los laboratorios del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Balcarce, ruta 226 km 73.5. Buenos Aires, Argentina.

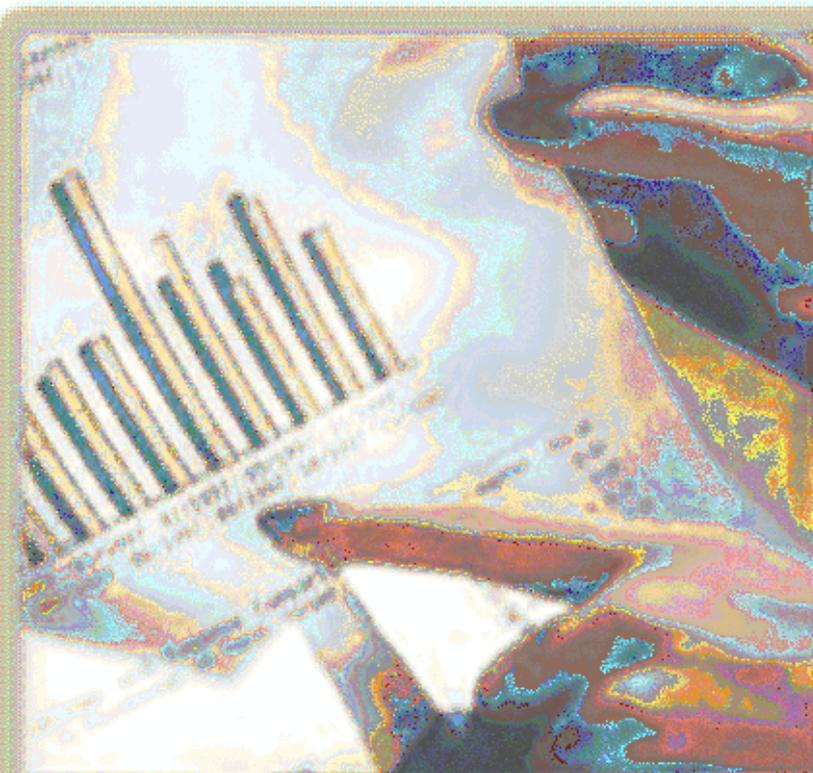
Los resultados obtenidos de todas las muestras en cuanto al perfil de ácidos grasos son las que se muestran a continuación²:

Ácido graso	leche cruda de cabra	leche cruda de cabra alto CLA	queso de cabra	queso de cabra alto CLA
C4:0	1,67	1,81	1,76	1,77
C6:0	2,18	2,28	1,92	2,25
C8:0	2,92	3,06	2,27	3,06
C10:0	10,62	10,50	7,18	10,64
C10:1	0,45	0,35	0,26	0,35
C12:0	5,77	5,11	3,26	5,27
C12:1	0,11	0,12	0,07	0,12
C14:0	10,55	9,45	7,83	9,67
Iso C15:0	0,17	0,16	0,23	0,16
C14:1	0,36	0,23	0,18	0,24
C15:0	0,99	0,98	0,90	1,00
C15:1	0,19	0,16	0,20	0,15
C16:0	26,82	23,36	21,94	23,56
C16:1	1,04	0,79	0,65	0,79
C17:0	0,41	0,41	0,46	0,43
C17:1	0,25	0,17	0,21	0,17
C18:0	5,35	4,79	13,03	4,73
C18:1 8t	0,35	0,60	0,23	0,55
C18:1 9t	0,46	0,74	0,32	0,70
C18:1 10t	0,62	1,05	0,35	1,02
C18:1 11t	2,17	8,56	2,16	8,22
C18:1 9c	18,83	14,29	28,40	14,31
C18:1 11c	0,67	0,82	0,56	0,81
C18:2 9 t 12 t	0,06	0,07	0,04	0,08
C18:2 9 c 12 c	3,69	2,70	2,91	2,66
C18:3	0,75	0,49	0,67	0,52
C18:2 9 c 11 t	2,04	6,40	1,69	6,32
C18:2 10 t 12 c	0,02	0,02	0,00	0,00
C18:2 9 t 11 t	0,02	0,08	0,00	0,00
C20:4 (ARA)	0,32	0,21	0,22	0,21
C20:5 (EPA)	0,06	0,08	0,04	0,08
C22:6 (DHA)	0,10	0,17	0,05	0,16

Fuente: INTI

² Resultados obtenidos mediante cromatografía gaseosa, en los laboratorios del Instituto Nacional de tecnología Industrial, Colectora de Avenida General Paz 5445 entre Albarellos y Avenida de los Constituyentes, Buenos Aires, Argentina.

El aporte de aceites de girasol y pescado produjo un aumento significativo en la concentración de ácido linoleico conjugado tanto en la leche de cabra como en el queso, aumentando este último de 1.69% a 6.32%. También se observa un aumento del ácido vaccénico variando su porcentaje de 2.16% a 8.22%. El contenido del resto de ácidos grasos no tuvo variaciones significativas.,



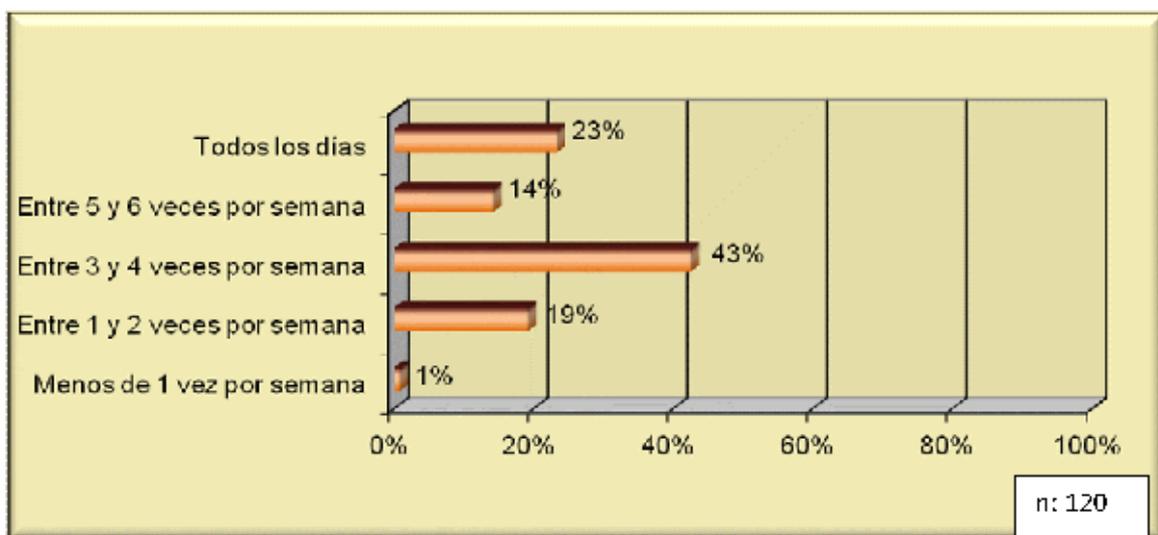
Análisis de datos

NO VERSION
PLEASE
ORDER FOR
VERSION
www.driver.com

En la presente investigación se efectúa un trabajo de campo que consiste en una encuesta y degustación de dos quesos del tipo Saint Paulin, uno de ellos elaborado con leche control y otro elaborado con leche alto CLA, contestada por alumnos de la Universidad FASTA. En la encuesta se indaga sobre el consumo habitual de queso y su frecuencia de consumo, la aceptación de ambos quesos luego de la degustación y la opinión sobre los caracteres organolépticos de los mismos.

En el siguiente gráfico se detalla la frecuencia de consumo de queso:

Gráfico N°1: Frecuencia de consumo de queso.

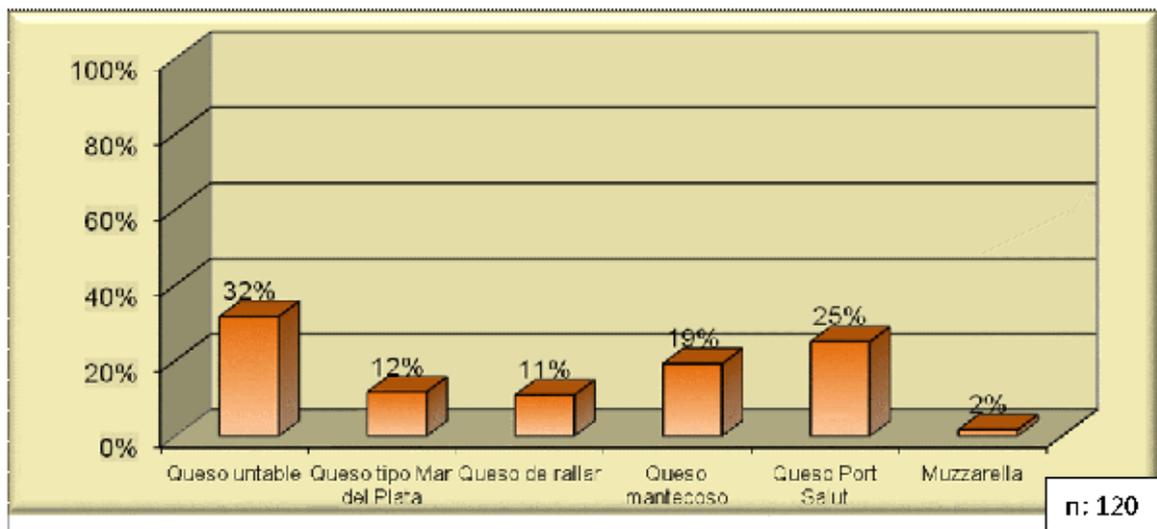


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que un porcentaje elevado de la muestra, el 43%, consume quesos entre tres y cuatro veces por semana, el 23% consume todos los días y solo un 1% no consume queso.

Posteriormente se pregunta cuál es el queso que más consume habitualmente. En este punto se remarca que solo debe contestar una de las opciones disponibles. Se observan los siguientes resultados:

Gráfico N°2: Queso más consumido.

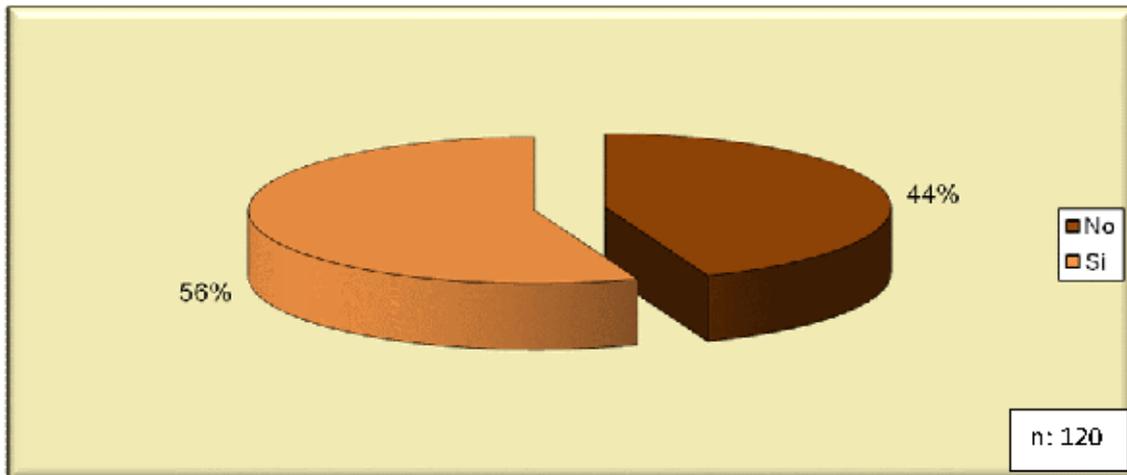


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar que el 32% de la muestra consume, más habitualmente, quesos untables, información que es relevante considerando los cambios de hábitos de la población a medida que surgen nuevas tecnologías en alimentos. El 25% consume queso Port Salut y el 19% queso mantecoso. Haciendo un análisis general se observa que la mayoría consume quesos frescos, solo el 12% semiduros, como el tipo Mar del Plata y el 11% quesos duros, como el queso de rallar.

A continuación se indaga entre los encuestados si probaron alguna vez el queso de cabra. Los datos obtenidos son los siguientes:

Gráfico N°3: Consumo de queso de cabra

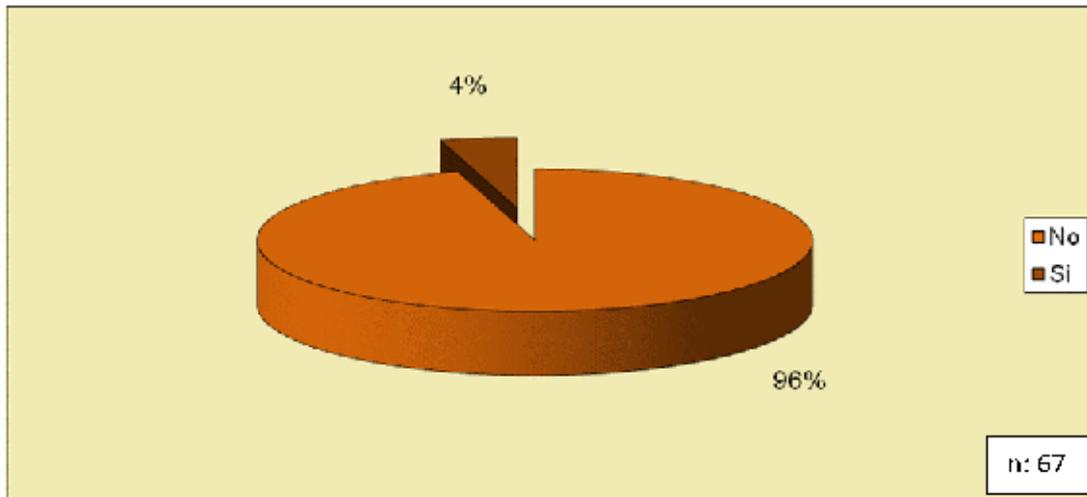


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar una leve mayoría representada por el 56% de los encuestados probó el queso de cabra.

Seguidamente se les pregunta a aquellos encuestados que hayan probado el queso de cabra, si este se encuentra dentro de su dieta habitual.

Gráfico N°4: Consumo habitual de queso de cabra

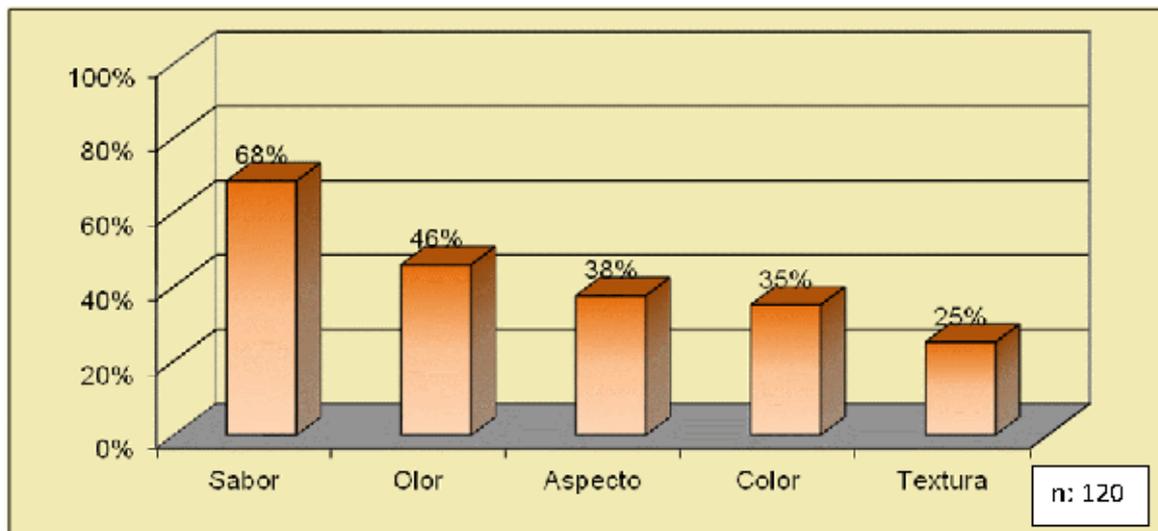


Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que la gran mayoría no tiene al queso de cabra como un alimento de consumo habitual. Solo el 4% refiere consumirlo habitualmente.

Luego se consulta a los encuestados sobre qué características organolépticas de un queso de cabra influirían al momento de su elección. En este punto los encuestados pueden marcar más de una opción.

Gráfico N°5: Preferencia de características organolépticas a la hora de la compra

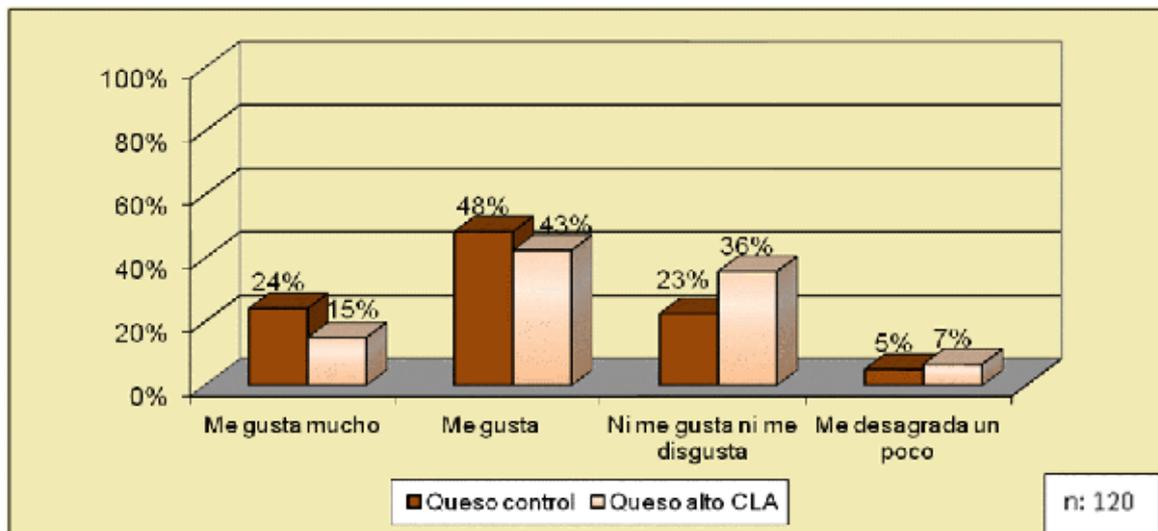


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico anterior, predomina el sabor con el 68%, seguido del olor con el 46%. La característica organoléptica que parece tener menor importancia a la hora de la compra es la textura.

A continuación se realiza una degustación de dos quesos y se les pide a los encuestados su opinión respecto de cada uno de los caracteres organolépticos. Los resultados de la degustación respecto del aspecto se presentan a continuación.

Gráfico N°6: Comparación entre aspecto de ambos quesos.

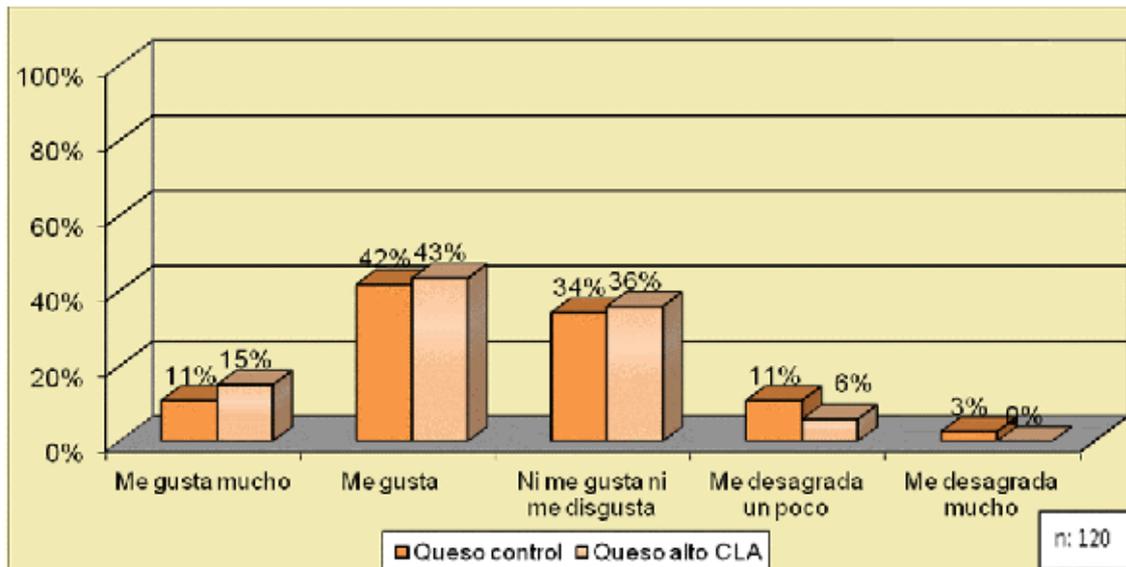


Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que, en general, ambos quesos tienen buena aceptación del aspecto, considerando que la opción "Me gusta" muestra un 48% en el queso control y un 43% en el queso alto CLA. Solo el 5% y 7%, respectivamente, manifiestan que le desagrada un poco el aspecto.

En referencia al olor, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Gráfico N°7: Comparación entre el olor de ambos quesos

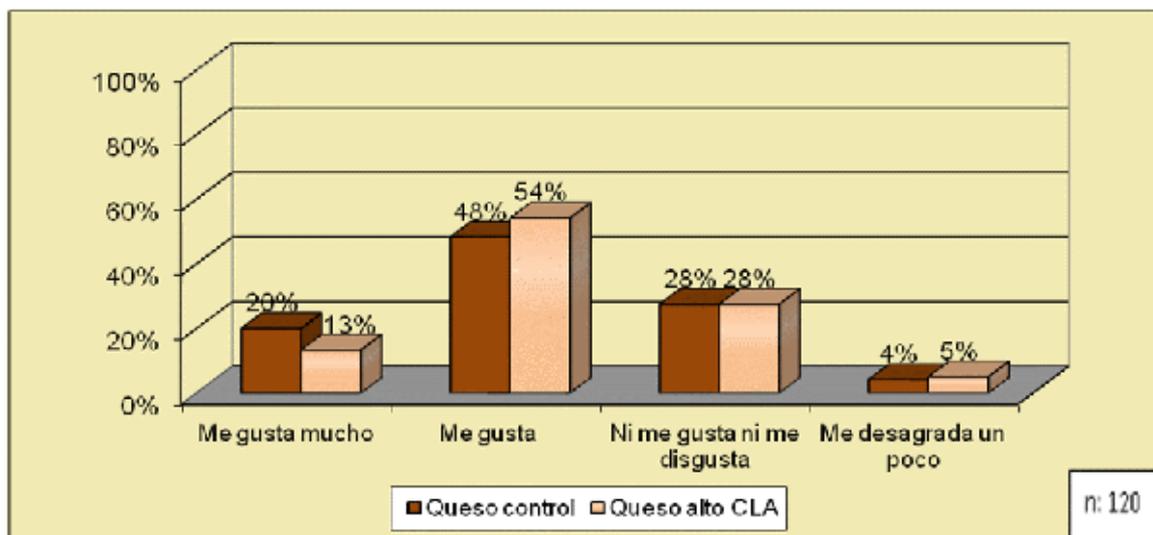


Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior muestra que una leve mayoría de los encuestados califican al olor de los quesos, con las opciones "Me gusta" y "Me gusta mucho" sumando 53% y 58% en el queso control y el queso alto CLA respectivamente. Analizando todas las categorías, se observa que el queso con ácido linoleico conjugado tiene, en general, mejores resultados que el queso control.

Posteriormente se les pregunta a los encuestados su opinión respecto del olor de ambas muestras. Se obtienen los siguientes resultados.

Gráfico N°8: Comparación entre el color de ambos quesos

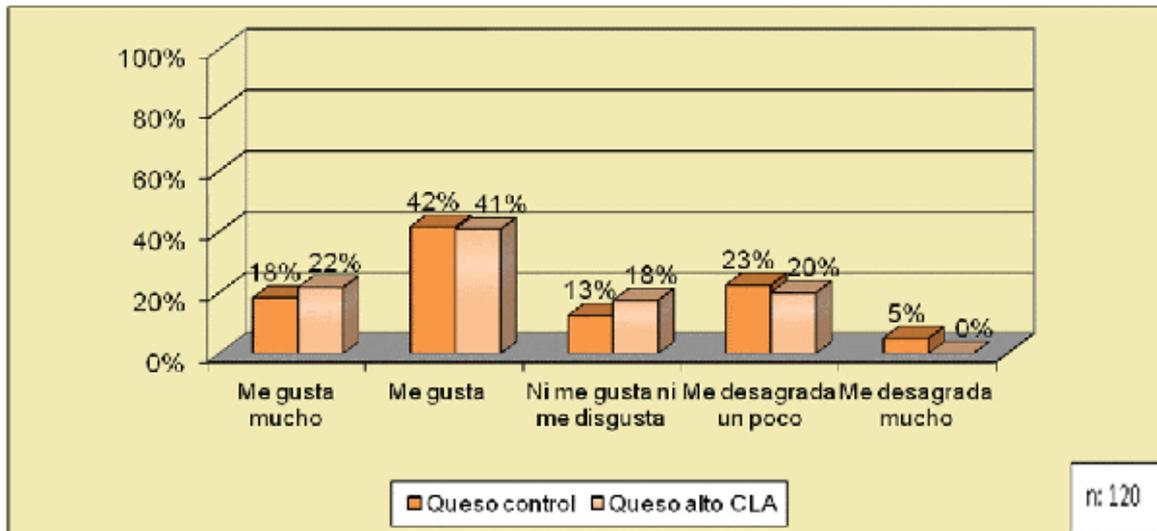


Fuente: Elaboración propia

Al momento de analizar la opinión respecto del color en, ambas muestras, se observa que los resultados presentan similares porcentajes en todas las categorías. Los dos quesos presentan como opinión de más alto porcentaje "Me gusta" representando un 48% y 54%, en el queso control y alto CLA, respectivamente. La mayor diferencia porcentual se da en la categoría "Me gusta mucho" donde el queso control registra 20% y el queso alto CLA 13%. Ningún encuestado elige la opción de "Me desagrada mucho" y la opción "Me desagrada un poco" solo es seleccionada en menos del 5% de los casos.

Seguidamente se indaga sobre la opinión de los encuestados en referencia del sabor. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Gráfico N°9: Comparación entre el sabor de ambos quesos.

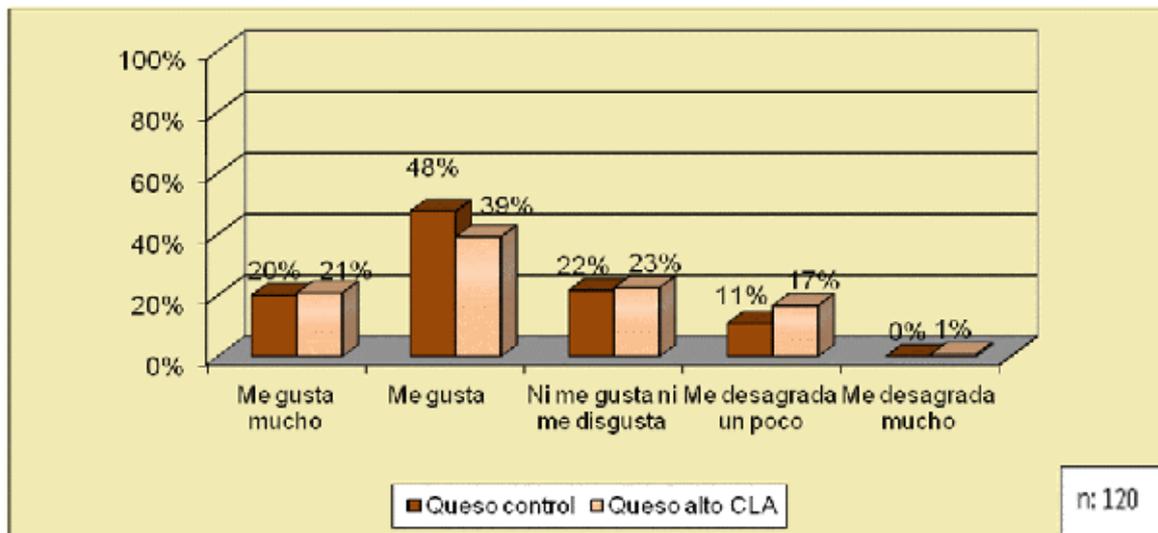


Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos muestran que los valores de todas las categorías son muy semejantes entre ambos quesos, registrándose opiniones positivas respecto del sabor, ya que entre las opciones "Me gusta mucho" o "Me gusta" se obtiene la mayoría porcentual en ambos casos, siendo estos porcentajes de 60% y 63% en el queso control y alto CLA, respectivamente. Las opiniones negativas corresponden a las opciones "Me desagrada un poco" o "Me desagrada mucho", donde se obtienen porcentajes menores al 30% en ambas muestras.

En referencia a la **textura**, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Gráfico N°10: Comparación entre la textura de ambos quesos.

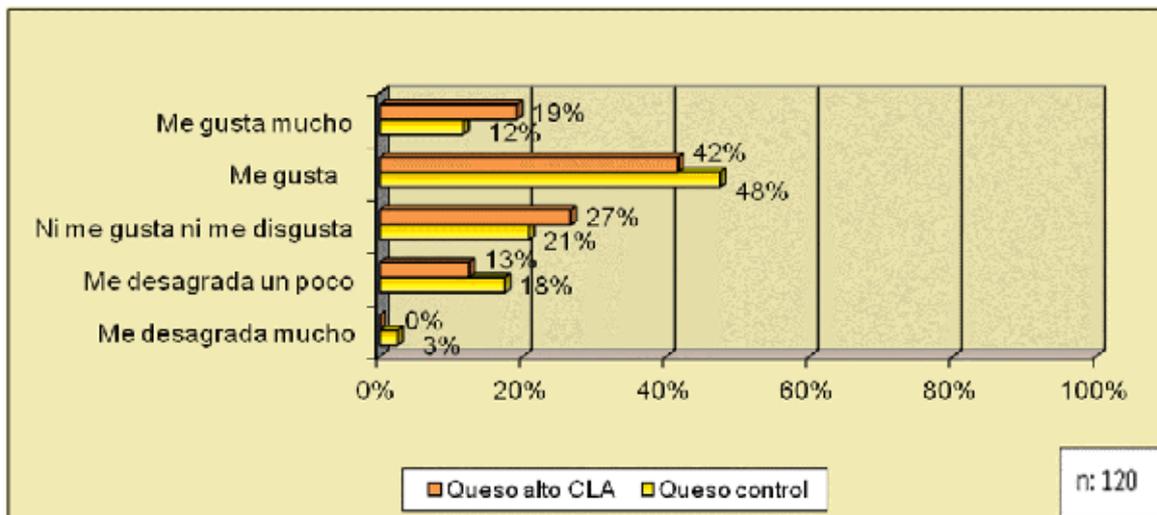


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se puede observar que entre las categorías "Me gusta mucho" y "Me gusta" se registra la mayoría porcentual, respecto de las opiniones de los encuestados, ambas superando el 60%. Las opiniones negativas corresponden a las opciones "Me desagrada un poco" o "Me desagrada mucho", donde se obtienen porcentajes menores al 20% en ambos casos.

Seguidamente se les pregunta a los encuestados cual es la opinión general de ambos quesos, una vez degustados los mismos. Se realiza una comparación entre ambas muestras.

Gráfico N°11: Comparación sobre la opinión general de ambos quesos.



Fuente: Elaboración propia

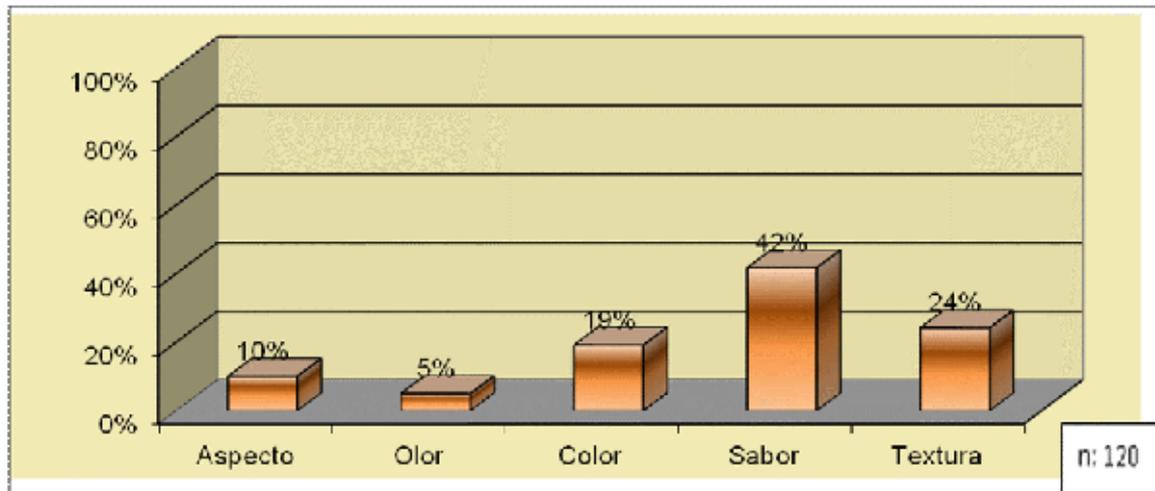
Al momento de analizar la opinión general, en ambas muestras, se observa que una leve mayoría de los encuestados eligen las categorías "Me gusta mucho" o "Me gusta", representada por el 61% en el queso alto CLA y por el 50% en el queso control. Los resultados indican que el queso con alto porcentaje de ácido linoleico conjugado, tiene mejor aceptación general que el queso control. Menos del 20% de los encuestados indican las opciones "Me desagrada un poco" o "Me desagrada mucho", en ambos quesos.

A continuación se busca determinar si las opiniones generales respecto de ambos quesos son significativamente diferentes, para esto se realiza un test T-Student¹ de comparación de medias para muestras apareadas. El resultado del test nos brinda un p-valor 0.018, que es menor que el nivel de significación alfa (0,05). Por lo tanto existe evidencia para creer que la diferencia en valores medios de la opinión general respecto de los dos quesos es significativamente distinta a 0. Por otro lado el Intervalo de confianza resultado del test es (-0.442; -0.041), por lo que se podría afirmar que el segundo queso (alto CLA) obtuvo una calificación promedio significativamente mayor que el queso control. Posteriormente se les pide a los encuestados que califiquen el grado de diferencia entre ambas muestras, considerando el número 1 como ninguna diferencia y 5 como completamente diferentes. Los resultados indican un promedio de 3,43 lo que representa un porcentaje de diferencia del 61%.

¹ Test que permite decidir si dos variables aleatorias normales y con la misma varianza tienen medias diferentes.

Seguidamente se indaga sobre la característica organoléptica, que según el criterio de cada encuestado, presenta mayor diferencia.

Gráfico N°12: Característica organoléptica que presenta mayor diferencia.

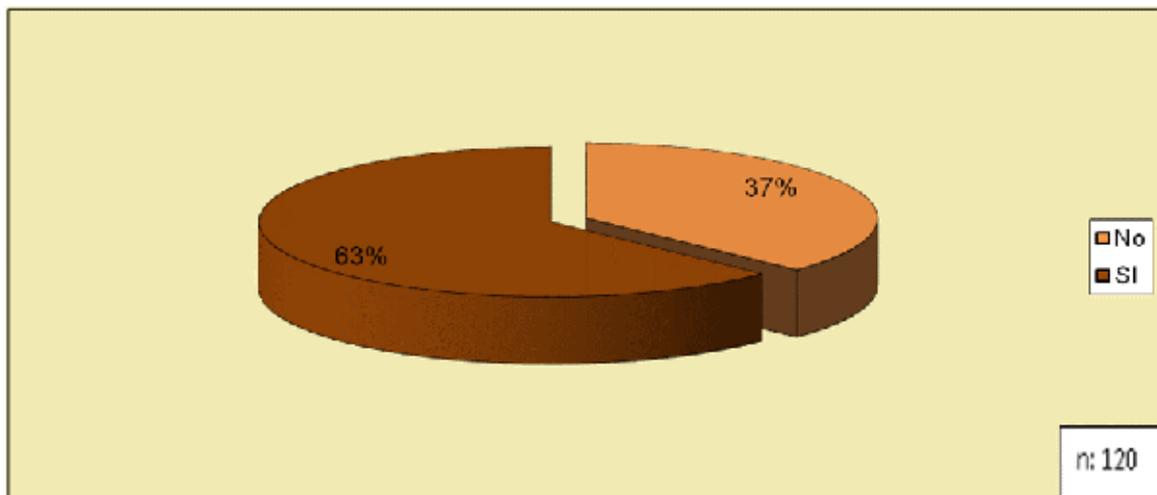


Fuente: Elaboración propia

Los resultados visibles en el gráfico anterior muestran que el sabor fue la característica organoléptica que mayor diferencia presentó, representando el 42% de la muestra, información que es relevante considerando que el queso con alta concentración de CLA presenta mayor concentración de grasa en su composición química, lo que influiría en el gusto del producto. Solo el 15% indica que el aspecto y el olor son las características con mayor diferencia, con un 10% y 5% respectivamente.

Finalmente se les pregunta a los encuestados si reemplazarían el consumo del queso estándar por el queso funcional con alta concentración de ácido linoleico conjugado. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N°13: Reemplazo del queso estándar por el queso alto CLA

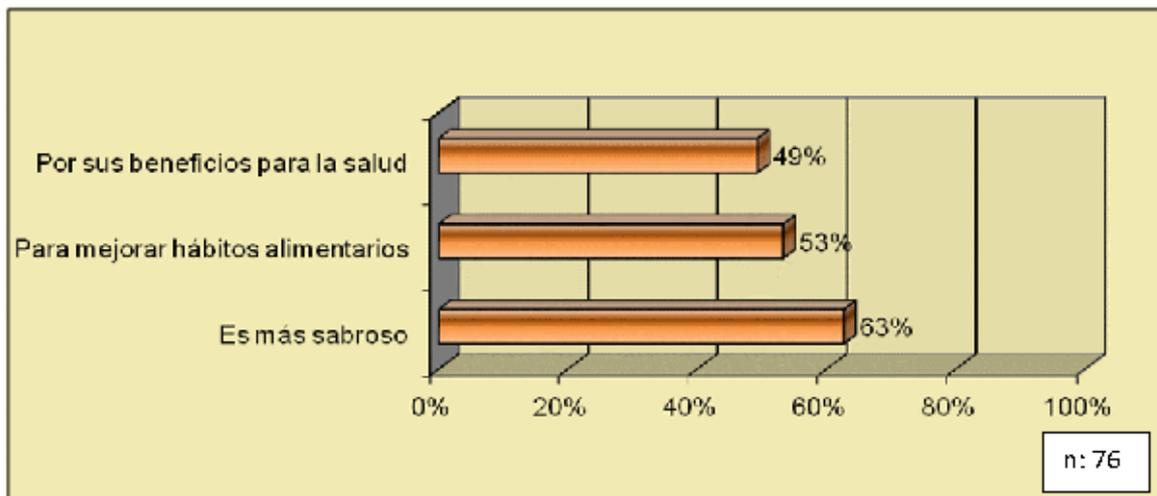


Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos indican que una mayoría representada por el 63% reemplazaría el queso estándar por el queso funcional con alto contenido de ácido linoleico conjugado.

A continuación a aquellas personas que contestaron positivamente se les preguntan los motivos por los cuales fue tomada la decisión de incorporar el queso alto CLA. Se destaca que los encuestados pueden elegir más de una opción. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N°14: Motivos por los cuales Si se incorpora el queso alto CLA

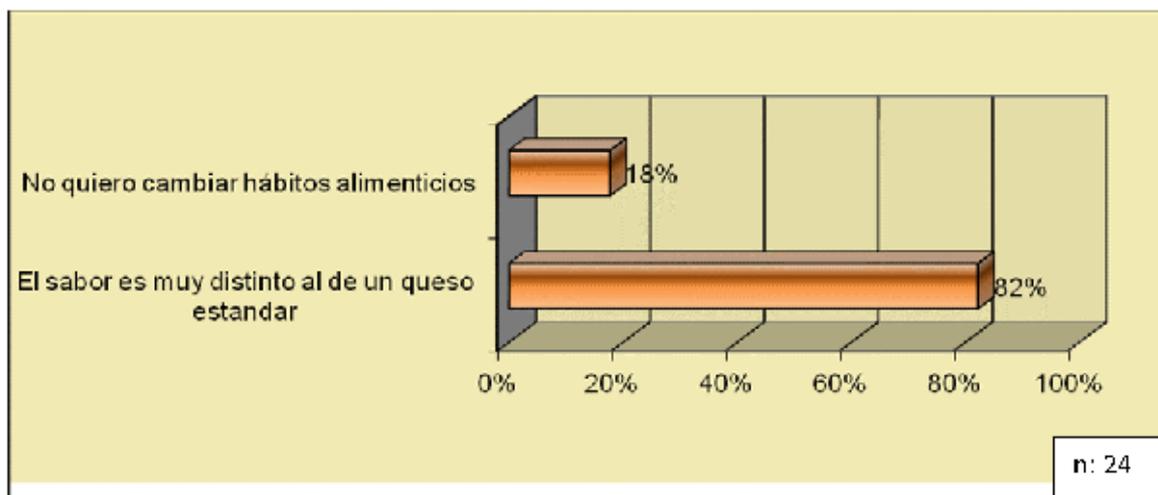


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el 63% de los encuestados reemplazaría el queso estándar por el queso funcional alto CLA debido a que es más sabroso. Un alto porcentaje representado por el 53%, también, preferiría incorporarlo para mejorar hábitos alimentarios y el 49% por sus beneficios para la salud.

Seguidamente a aquellas personas que contestaron negativamente se les preguntan los motivos por los cuales fue tomada la decisión de no incorporar el queso alto CLA. Se destaca que los encuestados pueden elegir más de una opción. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N°15: Motivos por los cuales No se incorpora el queso alto CLA



Fuente: Elaboración propia

El motivo determinante por el cual aquellas personas que responden negativamente a la posibilidad de reemplazar el queso estándar por el queso alto CLA en su dieta, es que el sabor respecto al queso estándar es muy distinto. El 18% de los encuestados que prefieren no incluirlo en su consumo habitual lo hacen debido a que no quieren cambiar sus hábitos alimentarios.

Estadísticas descriptivas:				
Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
M1 Gral.	1,000	5,000	3,433	1,019
M2 Gral.	2,000	5,000	3,675	0,927

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

-0,041
] -0,442 ; [

Diferencia	-0,242
t (Valor observado)	-2,390
t (Valor crítico)	1,980
GDL	119
p-valor (bilateral)	0,018
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:
H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.
Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 1,84%.



CONCLUSIÓN



Conclusión

PLEASE
ORDER FULL
VERSION

www.print-driver.com

Argentina produce alimentos en cantidad suficiente para alimentar a 442 millones de personas y lo hace de una manera sumamente competitiva, sin embargo, la sociedad no está exenta de problemas nutricionales de diversa índole. Distintas investigaciones señalan la existencia aún de problemas relacionados a una deficiente alimentación, causa de baja talla en un 8 % de niños menores de 6 años, anemia por deficiencia de hierro en un 30 % de los menores de 2 años o ingestas insuficientes de nutrientes esenciales como calcio, vitamina C, fibra o ácidos grasos esenciales de la familia omega 3. Como contrapartida, el sobrepeso y obesidad se han constituido en el paradigma de la problemática nutricional, afectando al 20 % y 10 % de los niños respectivamente. Uno de cada tres niños y uno de cada dos adultos tiene exceso de peso. Su dieta suele ser excesiva en calorías, cantidad total de comida, grasas saturadas, azúcares y sodio. Un denominador común de estos problemas es la monotonía alimentaria, la alta dependencia de unos pocos productos básicos como trigo, carne vacuna, aceite de girasol, papa y la escasa variedad de alimentos y comidas que conforman el típico menú argentino como milanesas, asado, pastas, ensalada de lechuga, tomate, papa y cebolla, pan, pizza, sándwiches al paso y tartas. El consumo de una amplia canasta de verduras y frutas frescas, granos enteros, legumbres, diversidad de quesos y otros lácteos o aceites diferentes al girasol es aún una asignatura pendiente de la alimentación argentina. En contraposición, la variedad comercial, marcaría, de productos presentes en el mercado en los últimos años contrasta con la monotonía de la dieta. Nunca hubo tanta comida disponible, nunca tantas marcas y variedades, así como tampoco tanta obesidad en un marco de rigidez en los patrones de alimentación.¹ Las enfermedades no transmisibles representan la mayor carga de salud en los países industrializados y un problema que crece rápidamente en los países subdesarrollados. En la mayor parte del mundo desarrollado, tres de cada cuatro muertes se deben a enfermedades cardiovasculares, cáncer, accidentes y otras enfermedades tales como diabetes, hipertensión, enfermedad respiratoria crónica, osteoporosis y algunos desórdenes músculo-esqueléticos, como principales problemas. En la República Argentina, las enfermedades cardiovasculares y los tumores constituyen las dos primeras causas de muerte. Luego de las enfermedades infecciosas, las causas externas (traumáticas), también no transmisibles, ocupan el tercer lugar.²

La mayoría de las guías alimentarias de diferentes países así como las recomendaciones de instituciones como la Organización Mundial de la Salud vienen

¹ Britos Sergio, Saravi Agustina, y Vilella Fernando. Buenas prácticas para una alimentación saludable de los Argentinos. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2010, 1a ed., p.1

² Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Organización Panamericana de la Salud. Indicadores 2005. Buenos Aires; 2005

difundiendo como principio de una alimentación saludable el concepto de preferencia por alimentos de alta densidad de nutrientes -cociente entre el contenido de cada nutriente y el aporte de calorías- en un contexto de variedad en la elección y moderación en los tamaños de las porciones. Los alimentos de mejor calidad nutricional -hortalizas, frutas, lácteos no enteros, carnes magras de todo tipo, huevos, granos, pastas, legumbres, pan y aceites vegetales- deberían representar entre un 80%-85% de las calorías ingeridas. El resto constituye el margen para incluir productos de mayor densidad calórica y menor contenido de nutrientes.³ Por otro lado, respecto al vínculo entre los alimentos y el sistema de agonegocios, uno de los factores que generan nuevos desarrollos es la inclinación hacia productos que aporten algún beneficio en nutrición y salud, los cuales confluyen en la categoría de los llamados alimentos funcionales, productos con una gran diferenciación, que logran una identidad propia frente al consumidor en virtud de sus atributos. La Comisión de FuFoSE⁴ coordinada por ILSI⁵ define a los alimentos funcionales como aquellos que además de su propia composición nutricional, tienen efectos favorables en una o más de las funciones del organismo humano, ya sea mejorando las condiciones generales o físicas, o previniendo el desarrollo de enfermedades. Por otra parte, también consideran que la cantidad del alimento que deba consumirse para que se logren estos efectos beneficiosos, debe ser una porción normal para una dieta, y que el alimento no puede encontrarse en forma de pastilla, o cápsula, sino en su forma normal.⁶

En este marco se pretende focalizar sobre las virtudes nutricionales del queso de cabra, que permanece como una puerta abierta hacia una nueva propuesta saludable, debido a que su consumo aún no es habitual en nuestra población.

Cada tipo de queso presenta una serie de características físicas, químicas, microbiológicas, mecánicas y organolépticas que dependen en gran medida de la composición de la leche empleada en su elaboración. Las cabras tienen muchas diferencias en la anatomía y fisiología con respecto a otros tipos de ganado, lo que apoya la tesis de muchas cualidades únicas de los productos lácteos de cabra para la nutrición humana. El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche, excepto que contiene más grasas y proteínas concentradas. Además de

³ Britos Sergio. , Saravi Agustina. y Vilella Fernando. Ob. cit., p. 2

⁴ Comisión Europea Concertada sobre Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa destinada a establecer un enfoque basado en la ciencia de los conceptos de alimentos funcionales.

⁵ El International LifeSciencesInstitute (ILSI) es una fundación sin fines de lucro, establecida en 1978 en todo el mundo para avanzar en la comprensión de las cuestiones científicas relacionadas con la nutrición, seguridad alimentaria, toxicología, evaluación de riesgos, y el medio ambiente

⁶ Britos Sergio. , Saravi Agustina. y Vilella Fernando. Ob. cit., p.12

ser fuente proteica de alto valor biológico, se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo, necesarios para la remineralización ósea. En cuanto a las vitaminas, el queso es un alimento rico en vitaminas A, D y del grupo B. Con respecto al tipo de grasas que nos aportan, es importante señalar que se trata de grasas de origen animal, y por consiguiente presentan un alto porcentaje de ácidos grasos saturados, las cuales influyen muy negativamente ante enfermedades cardiovasculares y la obesidad o sobrepeso. Sin embargo gran parte de las propiedades benéficas sobre la salud que se le atribuye a los productos lácteos caprinos, se debe a la composición de parte de su materia grasa. Algunos ácidos grasos se caracterizan por su esencialidad, como es el caso de los ácidos grasos omega-6 y omega-3.⁷ Otros, destacan por sus efectos ya sea beneficiosos o potencialmente dañinos para la salud humana, como es el caso de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, dentro de los primeros, y de los ácidos grasos saturados en el segundo caso.⁸ La isomería geométrica de los ácidos grasos es importante en términos nutricionales. La gran mayoría de los ácidos grasos que se encuentran naturalmente poseen isomería *cis*, sin embargo en nuestra dieta habitual consumimos una pequeña, pero no despreciable porción (1g a 7g/día) de ácidos grasos con isomería *trans*.⁹ Estos ácidos grasos provienen esencialmente de la manipulación tecnológica a la que son sometidas las grasas y aceites para adaptarlas a nuestro consumo. La hidrogenación industrial, que permite la obtención de mantecas y margarinas de mesa, y la desodorización de los aceites a alto vacío y temperatura, son las dos fuentes de origen tecnológico más importantes de formación de isómeros *trans* de los ácidos grasos.¹⁰ El consumo de ácidos grasos *trans* ha sido fuertemente cuestionado por los Comités de Expertos en Nutrición, ya que la evidencia científica indica que estos isómeros son dañinos para la salud, por sus efectos a nivel de los lípidos sanguíneos¹¹, por su acción inhibitoria sobre la actividad de enzimas hepáticas, por la modificación que producen en la fluidez de las membranas celulares entre otras, que se traducen, entre otros efectos, en un mayor potencial aterogénico.¹² La recomendación es evitar el consumo de ácidos grasos *trans*, y la legislación sanitaria de muchos países obliga a declarar el contenido

⁷ Simopoulos A, Leaf A, Salem N. Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Metab* 1999;43: 127-130

⁸ Valenzuela A, Sanhueza J, Nieto S. Ácidos grasos omega-3 de cadena larga en la nutrición humana y animal. *Rev Chil Nutr* 2000; 27: 351-354

⁹ Valenzuela A, Morgado N. Trans fatty acid isomers in human health and in the food industry. *Biol Res* 1999; 32: 273-287.

¹⁰ Beare-Rogers J.L. Trans and positional isomers of common fatty acid. *Adv Nutr Res* 1988; 5: 171-200.

¹¹ Bouziane M, Prost J y Belleville J. Changes in fatty acid composition of total serum and lipoprotein particles, in growing rats given protein-deficient diet with either hydrogenated coconut or salmon oils as fat sources. *Brit J Nutr* 1994; 71: 375-387

¹² Mensink RP, Katan M.B, and Hornstra G. Effects of dietary cis and trans fatty acids on serum lipoprotein (a) levels in humans. *J Lipids Res* 1992; 33:1493-1501

total de ácidos grasos *trans* de productos como las margarinas y las mantecas. Sin embargo, a la luz del conocimiento actual, la generalización del concepto sobre el efecto dañino de los ácidos grasos *trans* esta siendo revisada, ya que algunos de estos isómeros pueden tener efectos beneficiosos en la nutrición y salud humana. Este es el caso del ácido linoleico conjugado, presente en muchos alimentos pero en muy bajas concentraciones.

A partir de todo lo anterior es que puntualmente en este trabajo se evaluó el perfil lipídico del queso de cabra en función de la alimentación recibida y comparó con el queso de cabra obtenido a partir de cabras alimentadas con su alimento habitual, se determinó la variación del CLA en la leche y después de la elaboración del queso y se evaluó la aceptación del producto, además de la percepción subjetiva de las características organolépticas por parte del público. De esta manera se persigue brindar un aporte a la población para que conozca e incorpore a su alimentación una nueva alternativa más saludable dentro de los quesos de consumo habitual.

La leche de cabra de animales alimentados a base de aceite de pescado y de girasol presento la siguiente composición química: 7.36gr/100gr de grasa, 4.09gr/100gr de proteína y 4.53gr/100gr de lactosa, comparado con la leche de cabras control, que obtuvo 6.23gr/100gr de grasa, 4.41gr/100gr de proteína y 4.53gr/100gr de lactosa. El aporte de aceite de girasol y pescado en la alimentación de las cabras produjo un aumento significativo (+1.13g/100g, +18%) en la concentración de grasa, sin variaciones significativas en el contenido de lactosa ($p < 0.28$). El contenido de proteínas (-0.32g/100g) fue negativamente afectado resultando menor en los animales que recibieron la mezcla de aceites. En el perfil lipídico del queso de cabra, de los ácidos grasos saturados particulares de mayor importancia nutricional, sobre el total, el 3.06% correspondió al caprilico, el 10.64% al caprico, el 23.56% al palmítico, 5.27% al laurico, 9.67% al mirístico, el 0.70% al oleico, el 0.52% al linolenico, el 8.22 al vaccenico y el 6.32 al ácido linoleico conjugado.

Al comparar el perfil lipídico del queso de cabra alimentado con aceite de pescado y girasol y del queso control no se observan diferencias significativas en cuanto a la variación de ácidos grasos saturados y moniinsaturados. Por el contrario si se observa un aumento visible de ácido vaccenico, incrementando de 2,16% del queso control a 8,22% en el queso alto CLA. También respecto al ácido linoleico conjugado se observa un aumento en las concentraciones, modificándose de 1,69% en el queso control a 6,32% en el queso alto CLA. Por ende, se confirma la existencia de una influencia de la dieta en la composición lipídica de la leche y por consecuente del queso, donde los animales alimentados con aceite de pescado y aceite de girasol presentan mejor perfil de ácidos grasos que aquellos alimentados en base a una dieta habitual.

Los resultados del análisis de los datos recolectados, mediante la encuesta contestada por 120 alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A., reflejan que respecto a la frecuencia de consumo, el 23% consume quesos todos los días y el 43% de tres a cuatro veces por semana, solo el 1% refiere no comer queso ningún día. Respecto a los tipos de quesos más consumidos se observó una fuerte tendencia hacia los quesos frescos, preferentemente untables, elegidos por el 32% de los alumnos y del tipo Port Salut elegido por un 25%. En respuesta a si alguna vez probaron el queso de cabra, el 56% contestó que sí, comprobando que la mayoría de la población conocía el alimento, sin embargo, solo el 4% refiere tenerlo dentro de su dieta habitual.

En la etapa de evaluación sensorial y prueba de aceptación, previa degustación de los quesos de cabra alto CLA y control, se calificaron cinco caracteres organolépticos por medio de una escala hedónica. Se obtuvo el grado de aceptación de cada uno de los caracteres de los quesos de cabras resultando, en el queso alto CLA, un 63% para el sabor entre las opciones me gusta y me gusta mucho. El queso control obtuvo 60% entre ambas categorías lo que refleja que el aumento de la concentración de CLA no produjo cambios significativos en el sabor. Respecto al olor, en el queso con ácido linoleico conjugado, se obtuvo 58%, entre las dos categorías mencionadas anteriormente. El queso control obtuvo 60% por lo que tampoco se encuentran diferencias. En lo que respecta al color y la textura, también, se observan mejores resultados en el queso en estudio. Finalmente se indagó sobre la aceptación general de ambas muestras y se observó que a la mayoría de los encuestados, representada por el 61% en el queso alto CLA y por el 50% en el queso control, les agrado el producto, lo que manifestó una buena aceptación de ambos quesos con una leve preferencia por el queso funcional, el 20% refirió no agradales ningún queso. El 61% consideró que existía diferencia entre ambos quesos lo que podría estar asociada a la presencia de más grasa en el queso alto CLA, considerando también que el 42% de los encuestados manifestó que el sabor era la característica organoléptica con mayor diferencia.

En cuanto a la posibilidad de inclusión del queso de cabra alto CLA en la alimentación como reemplazo de un queso tradicional, se obtuvo que el 63% lo incorporaría y utilizaría como sustituto, fundamentalmente para mejorar hábitos alimentarios y por sus beneficios para la salud. Vale destacar que un del 37% que no la incluiría es porque no quieren cambiar sus hábitos alimentarios y porque el sabor les pareció muy distinto al de un queso estándar.

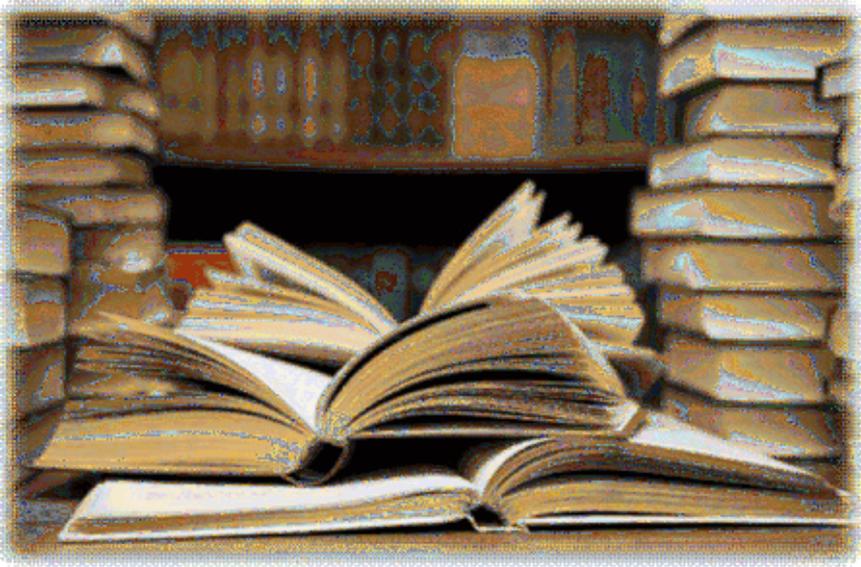
Concluyendo se puede afirmar que las virtudes alimentarias del queso de cabra alto CLA, tales como el alto contenido de minerales como calcio, magnesio, fósforo,

hierro, potasio, y de vitaminas, incluyendo la A, D y las del complejo B, así como también, la baja concentración de lactosa que contiene, la presencia de proteínas de alto valor biológico e hipoalergénicas y el favorable perfil de ácidos grasos con una alta concentración de CLA, resultan relevantes por los beneficios que aportan a la salud, especialmente porque este último tiene un efectoefecto adelgazante ya que ayuda a reducir el porcentaje de grasa corporal, inhibiendo el depósito de grasa en los tejidos e incrementando el gasto energético de nuestro organismo al activar la lipólisis. También ayuda a reducir los niveles de colesterol, LDL y HDL, así como los triglicéridos. Por este motivo, suplementar con CLA nuestra dieta puede ayudarnos a prevenir enfermedades cardiovasculares. Es importante destacar su potencial anticancerígeno y su acción en la remineralización ósea.

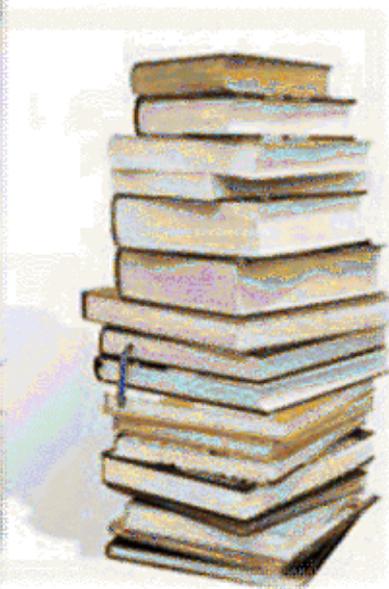
Además, de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se demuestra que la población encuestada al tomar conocimiento y degustar este queso manifiesta la posibilidad de su inclusión en la dieta diaria; resaltando así la importancia de fomentar su consumo. La educación al consumidor, respecto a sus beneficios nutricionales y formas de consumo, se presenta como la vía necesaria para fomentar su demanda y utilización y, posibilitar la oferta comercial de este alimento, ya que hoy en día no existe ninguna campaña de difusión ni promoción.

A su vez, este estudio propone nuevos interrogantes para continuar investigando este queso y su contenido en ácido linoleico conjugado. Es necesario evaluar la influencia de la alimentación del animal en el perfil de ácidos grasos, a nivel experimental, para lograr mantener los niveles elevados de CLA reduciendo los niveles de ácidos grasos saturados, investigar la vida útil del alimento y las formas de conservación que permitan prolongarla sin modificar sustancialmente el valor nutritivo y las características sensoriales; indagar sobre el grado de aceptación del queso de cabra en grupos de población donde su utilización podría formar parte del tratamiento de patologías y prevención de sus complicaciones, como en la obesidad, dislipemias, diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, anemias nutricionales, osteoporosis, cáncer, entre otras.

Fomentar y lograr que la población incorpore hábitos de alimentación saludables es uno de los mayores desafíos que nos proponemos los profesionales en nutrición. En una sociedad como la nuestra, donde el consumo de determinados alimentos es un legado, se debe insistir en la diversificación de la dieta e inclusión de nuevos alimentos, sobre todo aquellos que aporten algún beneficio en la salud, previniendo las enfermedades recurrentes de nuestra población.



Bibliografía



Bibliografía

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica, "Los alimentos funcionales", [en línea], 2011. Disponible en: http://www.aromat.gov.ar/Publicaciones/alimentos_funcionales.asp,
- Agencia Nacional de promoción científica y tecnológica."Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo, Lácteo Caprino". [en línea], 2011. Disponible en: http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/cordoba/UIA_lacteo_caprino_08.pdf.
- ArgenBio. "Por que Biotecnología" [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno>.
- Asociación Argentina Caprina, Razas Argentinas [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.asociacioncaprina.com.ar/cabra-leche-saanen.asp> [Consulta: 14-10-2011]
- Bassaganya-Riera J, Hontecillas R, Beitz DC."Colonic anti-inflammatory mechanisms of conjugatedlinoleicacid". *Clin Nutr*2002;21:451–9
- Boletín Alimentación y Salud, Revisión de la Organización Mundial de la salud sobre el consumo recomendado de grasas. N 2, 15 de julio 2010, [en línea], 2011. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/BVT_Alimentaci%C3%B3nySalud_N2.pdf.
- Brito C, Carmen et al. "Queso cotagge elaborado con cultivo láctico redi-set y dvs, usando crema láctea homogenizada y sin homogeneizar". *Rev. chil. nutr.* [online]. 2006, vol.33, n.1 [citado 2011-11-11], pp. 74-85. Disponible en: www.scielo.cl
- BritoC, Carmen et al. "Queso procesado laminable reducido en grasa elaborado de chanco y quesillo". *Rev. chil. nutr.* [online]. 2003, vol.30, n.3 [citado 2012-04-03], pp. 272-278. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300008&lng=es&nrm=iso. ISSN 0717-7518. doi: 10.4067/S0717-75182003000300008.
- Brown JM, McIntosh MK. "Conjugatedlinoleicacid in humans: regulation of adiposity and insulin sensitivity". *J Nutr*2003;133:3041–6

- Chavez. M.S, Orosco S.M, Torres N, Rodriguez T. y Candotti J, INTA, estación experimental de Cerrillos (Salta), primeros resultados sobre la aptitud de tres biotipos raciales caprinos para la elaboración de quesos: evaluación del perfil nitrogenado, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/salta/info/documentos/Leche/Aptitud-tres%20biotipos-caprinos.pdf>.
- Cheese from Spain. A little History [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.cheesefromspain.com/CFS/11Historia1.htm>.
- Código Alimentario Argentino, Capítulo VIII, Alimentos Lácteos, [en línea], 2011. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_08.htm [Consulta: 22-10-2011]
- Código Alimentario Argentino Decreto N° 111, 12.1.76 art. 605
- De la Fuente M.A., Juárez M (2001). "Los quesos: una fuente de nutrientes". *Alim. Nutr. Salud*, **8** (3), 75-83
- Departamento de producción animal Córdoba, Estudio preliminar del efecto del gen de la caseína sobre el rendimiento quesero de la leche de cabra [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.exopol.com/seoc/docs/plltq6tc.pdf>.
- Dirección de comercio interior y exterior, Ministerio de la producción mayo 2005, informe Queso de Cabra [en línea], 2011. Disponible en: http://www.exportpampa.gov.ar/material/informe_de_mercado_queso_de_cabra.doc
- Dulce, E. 2006. El crecimiento de las leches no tradicionales en Argentina. pp. 38-39 *Revista Alimentos Argentinos* N° 31. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos, Dirección Nacional de Alimentos.
- Estrategias comerciales para el sector caprino. Estudio de caso de la "cadena caprina", perteneciente al Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba". Córdoba, 2007. [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.adec.org.ar/biblioteca/public/cadenas-productos.pdf>. [Consulta: 13-10-2011].

- FONAIAP divulga N° 40 Abril -Junio 1992, "Elaboración de Quesos con leche de cabra"[en línea], 2011. Disponible en: <http://www.interenzimas.com/archivador/Queso%20de%20Cabra.pdf>
- Fox PF, O'Connor TP, McSweeney PLH, Guinee TP & O'Brien NM. "Chesse: physical, biochemical and nutritional aspects". Advances in Food and nutrition Research 39, 163-328.(1996)
- F
- rau, Silvia; Togo, Javier ; Pece, Nora; Paz, Raúl y Font, Graciela, Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2010) Vol 109 (1): 9-15, Estudio comparativo de la producción y composición de leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero. [en línea], 2011. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/23-composicion.pdf.
- G
- agliostro, G.A. 2044^a. "Control nutricional del contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche y su presencia en alimentos naturales funcionales". Efectos sobre la salud humana. Rev.Arg:Prod.anim. 24:113-136
- Garda Rita. "Técnicas del manejo de los alimentos", Editor Eudeba, 2000.
- Gedalia I, Ionat-Bendet D, ben-Mosheh S, Shapira L."Tooth enamel softening with a cola typedrink and rehardening with hard cheese or stimulated saliva".J Oral Rehabil.18. 501-506. (1991)
- Gobierno de Chile región del Biobío divulga boletín N 66, "Producción de cabras lecheras", [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR28591.pdf>.
- GonzalezRodriguez, A. Centro de investigaciones agrarias de Mabegondo, "Contenido de ácido linoleico conjugado en leche de vacuno en sistemas de producción en pastoreo en zonas húmedas". [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.ciam.es/actividades/cientificas/huesca/4.pdf>.
- Hayes KC, Pronczuk A, Lindsay S, Diersen-Schade D. "Dietary saturated fatty acid differ in their impact on plasma cholesterol and lipoproteins in non-human primates". Am. J. Clin. Nutr. 53, 491-498. (1991)
- Haro Ana Maria, Artacho Reyes, Unidad de nutrición animal, Granada, "Ácido linoleico conjugado, Interés actual en Nutrición humana". [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/2/2v127n13a13093270.pdf001.pdf>

- Hernández Martín, C.; "Estudio de las características físico- químicas de quesos de cabra fresco y semicurado. Influencia de la congelación." Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid. (1988).
- Instituto nacional de tecnología industrial, "Evaluación sensorial quesos de oveja y cabra". Disponible en: www.inti.gov.ar/lacteos/pdf/cuadernotecnologico5.pdf.
- Ip C, Dong Y, Ip MM, et al. "Conjugated linoleic acid isomers and mammary cancer prevention". *Nutr Cancer* 2002;43:52–8
- Ivarez Leon A EE, Roman Vinas B, Serra Majem LI.(2005). "Productos lácteos y salud: revisión de la evidencia epidemiológica". Capítulo 1. Editorial Médica Panamericana.
- Lee KN, Kritchevsky D, Pariza MW. "Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits". *Atherosclerosis* 1994; 108:19–25.
- Masso-Welch PA, Zangani D, Ip C, et al. "Inhibition of angiogenesis by the cancer chemopreventive agent conjugated linoleic acid". *Cancer Res* 2002;62:4383–9
- Ministerio de agricultura, ganadería y pesca (S.A.G.P. y A.). Presidencia de la Nación. Informe existencias caprinas. [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.minagri.gov.ar/site/ganaderia/caprinos/index.php>.
- Nagao K, Inoue N, Wang YM, et al. "The 10*trans*,12*cis* isomer of conjugated linoleic acid suppresses the development of hypertension in Otsuka Long-Evans Tokushima fatty rats". *Biochem Biophys Res Comm* 2003;306:134–8
- Neurología de la conducta, "Aspectos nutricionales en el trastorno por hiperactividad". [en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Veb/4906/bc060307.pdf>.
- Obregon, Ana María, "Acido linoleico conjugado, metabolismo de lípidos y enfermedades cardiovascular", [en línea]. 2011. Disponible en : <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v36n3/art08.pdf>
- Olszewski, Rubén, Rabasa, Alicia E, Fernandez, Jorge L *et al.* Composición química y rendimiento quesero de la leche de cabra Criolla Serrana del noroeste argentino*. *Zootecnia Trop.* [online]. jun. 2002, vol.20, no.2 [citado 12 Octubre 2011], p.179-189. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692002000200003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0798-7269)

- Oliver Andreu, El libro blanco de las grasas en la alimentación funcional, Editor Innou, 2008, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.institutoflora.es/pdf/Grasas-en-la-Alimentacion-Funcional-Libro-Blanco-Instituto-Flora.pdf>.
- Programa de prevención del infarto en Argentina, Nutrición y aterosclerosis, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.propia.org.ar/descargas/nutricion.pdf>, [Consulta: 15-03-2012]
- P
ropuestas para la formulación de políticas para el desarrollo de tramas productivas regionales. El caso de la lechería caprina en Argentina. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, serie estudios y perspectivas, Buenos Aires, mayo 2004. [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/15303/serie%2021.pdf>.
- Q
quesos Argentinos. La Argentina quesera, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/paginas/arg.htm>.
- Q
quesos Argentinos, "Manual para la eficiencia productiva del PYME quesero", [en línea], 2011. Disponible en : <http://www.quesosargentinos.gov.ar/Manual%20Lacteo.pdf>
- Q
quesos Argentinos, Quesos, [en línea], 2011. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/paginas/quesos.asp>
- Recker RR, "Calciumabsorbabilityfrommilkproducts, and imitationmilk and calcium carbonate". Am. J. Clin. Nutr. 47, 93-95. (1988).
- Secretaria Nacional de ciencia, tecnología e innovación, "Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt", [en línea], 2011. Disponible en : http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf
- Sitio argentino de producción animal. Caprinos, agroalimentos Argentinos II. [en línea], 2011. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/22-produccion_caprinos_aacrea.pdf
- Sociedad mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos, "Ácidos grasos trans: consumo e implicaciones en la salud", [en línea], 2011. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/724/72460110.pdf>.

- Sugano M, Tsujita A, Yamasaki M, Noguchi M, Yamada K. "Conjugated linoleic acid modulate tissue levels of chemical mediator and immune globulins in rats". Lipids. 1998; 33: 521-527.
- Vazquez, C, A.I.deCos y C.Lopez-Nomdedeu. (2005). Manual teórico práctico, 2 edición. Barcelona: Diaz de Santos.
- ViaClinica, "Efectos del ácido linoleico conjugado y el ejercicio sobre la masa ósea en hombres jóvenes", [en línea]. 2011. Disponible en: http://viaclinica.com/article.php?pmc_id=1440862.