



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN QUESOS
GOUDA, CHANCO Y MANTECOSO COMERCIALIZADOS EN LA
PROVINCIA DE SANTIAGO.**

Carolina Luisa Geldsetzer Mendoza

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

PROFESOR GUÍA: EINAR VARGAS BELLO PÉREZ
Pontificia Universidad Católica de Chile

SANTIAGO, CHILE
2017



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN QUESOS
GOUDA, CHANCO Y MANTECOSO COMERCIALIZADOS EN LA
PROVINCIA DE SANTIAGO.**

Carolina Luisa Geldsetzer Mendoza

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

NOTA FINAL:

FIRMA

PROFESOR GUÍA: EINAR VARGAS BELLO P.

.....

PROFESORA CORRECTORA: MARÍA SOL MORALES S.

.....

PROFESORA CORRECTORA: PILAR OVIEDO H.

.....

SANTIAGO, CHILE

2017

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y familia por su apoyo durante mis estudios, su esfuerzo y su cariño.

A mi profesor guía, Einar Vargas Bello, por la confianza, por exigirme y por permitirme participar de otros proyectos.

A las doctoras María Sol Morales y Pilar Oviedo por su ayuda en la corrección de mi trabajo y por guiarme durante este proceso.

A mis amigos, a los que fui haciendo a lo largo de la carrera y a aquellos que fueron apareciendo durante la realización de este estudio en la Facultad de Agronomía de la PUC, por darme su apoyo, por formarnos juntos, por hacer más amenas las largas noches de estudio y por sobre todo por ser parte de mis risas y de los lindos recuerdos que tengo junto a ustedes.

Por último, quiero agradecer a Candado, Saba, Yuyín y Teodoro, y aunque sé que no lo leerán, me acompañaron en mis noches de estudio con sus ronquidos y ronroneos.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
RESULTADOS.....	10
DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS.....	32

RESUMEN

En Chile los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso son los de mayor importancia económica. Existe poca información sobre el perfil de AG en los quesos producidos en la provincia de Santiago, así como tampoco hay conocimiento sobre la oferta de estos. El objetivo del estudio fue caracterizar el perfil de AG de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso comercializados en la provincia de Santiago mediante cromatografía de gases. Se visitaron las cadenas de supermercados presentes en 5 comunas, donde se identificaron las marcas de quesos comercializadas y se obtuvo una muestra de cada marca, se realizó cromatografía de gases y se compararon los perfiles de AG. Se observaron 74 marcas de queso, de los cuales Gouda (n=23), Chanco (n=14) y Mantecoso (n=37), se presentan mayormente en la comuna del sector oriente de la provincia. Los principales formatos de venta son envasados, laminado de 250 y 500grs, sólo 3 quesos son “light” y 2 bajo en sodio. En promedio, presentan 71g/100g de AG saturados, 24g/100g de AG monoinsaturados y 3,5g/100g de AG poliinsaturados, siendo el AG predominante el C16:0 registrándose sobre 30g/100g de AG, seguido por C18:1n9c promediando 20g/100g de AG. Como conclusión, la variedad de los quesos comercializados está relacionada con el estrato socioeconómico predominante en cada sector. No se presentaron diferencias estadísticas entre perfiles de AG. Existe poca claridad a nivel reglamentario sobre las características que diferencien el queso Chanco del Mantecoso. La información puede ser usada como base para estudios a futuro.

Palabras claves: Queso, ácidos grasos, salud.

ABSTRACT

In Chile the Gouda, Chanco and Mantecoso cheeses have the most economic importance. There is limited information about the fatty acid profile of the cheeses produced in Santiago province, nor is there any knowledge about the offer of these. The aim of this study was to characterize the fatty acid profile of the Gouda, Chanco and Mantecoso cheeses commercialized in the Santiago province. The supermarket chains were visited in 5 districts of the province. Once the commercialized brands were identified, a sample of each brand was obtained, which were analyzed by gas chromatography and the profiles were compared. 74 brands of cheese were observed, which are Gouda (n=23), Chanco (n=14) and Mantecoso (n=37), presenting mostly in the district of the eastern sector of the province. The main forms of sale are packaged, laminated, 250 and 500gr, only 3 cheeses are “light” and 2 are reduced in sodium. On the average, 71g/100g of saturated FA, 24g/100g of monounsaturated FA and 3.5g/100g of polyunsaturated FA, with the predominant FA being C16:0 being recorded on 30g/100g FA, followed by C18:1n9c with 20g/100g FA. In conclusion, the variety of the marketed cheeses is related to socioeconomic status predominant in each sector. there were no statistical differences between them. There is no clarity at the regulatory level in the differences between Chanco and Mantecoso cheeses. The information can be used in the future as a basis for future studies.

Key words: Cheese, fatty acid, health.

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2015 se elaboraron 81,7 millones de kilogramos de queso (FEDELECHE, 2015), siendo el producto lácteo más importante en cuanto a la utilización de leche en su producción, ya que para ello se requirieron 817 millones de litros de leche (FEDELECHE, 2015). Los quesos más importantes en el mercado nacional son los de tipo Gouda, que ocupa el primer lugar, seguido por el queso Chanco y Mantecoso.

En Chile, la mayor parte de la producción láctea se produce en sistemas basados en alimentación a pastoreo (Avilez *et al.*, 2015), en especial en la zona sur, mientras que en la zona central se basan principalmente en el uso de ración total mezclada (TMR). Esto influye en la grasa láctea, ya que el ganado alimentado en base a pradera presenta un aumento de ácido ruménico (Harvatine *et al.*, 2009), mientras que la inclusión en la dieta de semillas de oleaginosas, como la soya, aumenta el ácido linolénico (Kostik *et al.*, 2013).

Actualmente hay una gran variedad de quesos que permiten, a los consumidores, disfrutar de sus características sensoriales y proporcionan una alta concentración de nutrientes, entre ellos los lípidos; nutrientes que han sido ampliamente discutidos en cuanto a su consumo, ya que se insiste en promover el consumo de productos con reducido contenido de grasa. Hasta el momento los estudios se han centrado en los niveles de ácido linoleico conjugado (CLA), un grupo de isómeros de ácido graso *trans* que serían benéficos para la salud humana. Sin embargo, no hay estudios en los que se haya realizado una caracterización de los ácidos grasos de los quesos más comercializados en la provincia de Santiago, lo cual podría ser útil para los diversos productores de quesos ya que esta información les permitiría resaltar los atributos nutricionales de sus productos, al ser considerados alimentos bioactivos, lo que a su vez puede contribuir con la salud de la población nacional.

Por su parte tampoco existe conocimiento respecto a la oferta de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso, en la provincia de Santiago, lo cual podría ser de utilidad para incorporar en el mercado nuevas variedades de estos productos lácteos.

El objetivo de este estudio es caracterizar el perfil de ácidos grasos de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso comercializados en la Provincia de Santiago por medio de cromatografía de gases.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Definición de queso

El artículo 234 del Reglamento Sanitario de Alimentos (RSA) define como queso al producto madurado o sin madurar, sólido o semisólido, que es obtenido mediante la coagulación de leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero, suero de queso o suero de mantequilla o cualquier combinación de éstas, y que haya sido previamente pasteurizado, por la acción de cuajo u otros coagulantes, y separando parcialmente el suero producido en tal coagulación (RSA, 2011a).

El queso maduro, de acuerdo al artículo 238 del RSA, requiere de un período de maduración bajo ciertas condiciones que permitan los cambios bioquímicos y físicos necesarios para obtener las características organolépticas que tipifican los quesos (RSA, 2011a).

El Gouda es un queso firme/semiduro, cuyo color varía de casi blanco a amarillo, y presenta agujeros de hasta 10 mm de diámetro distribuidos de forma regular. Para desarrollar sus características de sabor y textura requiere una maduración de 3 semanas a 10-17°C. Como materia prima se utiliza leche de vaca o de búfala o una combinación de ellas (CODEX, 2013).

El queso Chanco es un queso semiduro, mantecoso, con cáscara firme y seca, de forma rectangular, con peso de 8 a 10 kilos y cuyo proceso de maduración es de una duración de 12 a 18 días (SERNAC, 2015). Una variedad del queso Chanco, es el queso Mantecoso, que presenta masa semiblanda, cocido a menor temperatura, tiene mayor humedad y porcentaje de grasa, tiende a deformarse, lo que puede generar problemas al momento del transporte (SERNAC, 2015).

Producción nacional de leche y queso

De acuerdo al censo agropecuario del año 2007, en Chile hay un total de 3.718.532 cabezas de bovinos (INE, 2014). El ganado lechero, de acuerdo a la encuesta del ganado bovino del año 2011, está representado por un total de 797.505 bovinos, dentro de los cuales 380.000 son vacas para ordeña y se concentran principalmente en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos (INE, 2012a).

Durante el año 2015 las plantas industriales tuvieron una recepción de 2.028 millones de litros de leche, lo que comparado con el año anterior disminuyó en un 5,6% y que ha sido menor en los últimos 5 años (ODEPA, 2016). Durante el mismo año, la mayor recepción de leche fue en las plantas de la región de Los Lagos con un 43,9%, seguido por Los Ríos con 33,5%, luego las regiones del Biobío (8,5%), La Araucanía (7,4%) y Metropolitana (6,2%) (ODEPA, 2016).

La Recepción de leche en Chile se realiza a través de la industria láctea mayor y menor, la primera corresponde a 22 empresas, tales como Soprole, Colun, Nestlé y Surlat, cuyo volumen de leche procesado supera los 2 mil millones de litros de leche anualmente (ODEPA, 2016a), información que es entregada a la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) (INE, 2011). Hasta el primer semestre de 2014 el aporte de la industria láctea mayor era de un 86,1%, mientras que la industria láctea menor procesa aproximadamente 350 millones de leche al año (13,9% del total nacional), provenientes de 131 plantas dedicadas principalmente a la fabricación de queso maduro y queso fresco (INE, 2014). Los antecedentes de la industria láctea menor son recopilados por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2011).

El año 2015 se elaboró un total de 81.650.238 kg de queso, producción que se mantuvo en comparación al año anterior. En cuanto a las industrias menores, estas habrían aumentado su producción de queso durante el mismo año (ODEPA, 2016). Se estima que, durante el año 2012, el mayor porcentaje de queso producido a nivel industrial correspondería al queso tipo Gouda, con una producción de 53.500 toneladas, representando cerca de un 65% del total. Le sigue el queso Chanco, con un 25% de la producción, es decir, más de 21.000 toneladas. Por su parte, la producción de queso mantecoso se debe en un 70% a empresas de tamaño medio y pequeño ubicadas principalmente en la zona sur del país, las que habrían producido unas 18.000 toneladas (ODEPA, 2013).

Consumo de quesos en Chile

El mercado de los lácteos aumentó de un consumo anual *per cápita* de 126 litros equivalentes¹ en 2009 a 146 litros en el año 2013 (ODEPA, 2014). Los productos con mayor crecimiento han sido los quesos y quesillos, que han tenido un aumento en su consumo aparente² de un 38%, dado que para el año 2009 el consumo era de 6 kg y durante el 2012 fue de 8,4 kg per cápita (ODEPA, 2013).

De acuerdo a un estudio realizado sobre el consumo de quesos en la provincia de Santiago, la mayor parte de la población encuestada consume solo queso de vaca (77%), seguido por una proporción que consume quesos de vaca y/o cabra (15%), un 6% consume queso de cabra y solo un 2% consume quesos fabricados con leche de vaca, cabra y/u oveja (Vargas-Bello-Pérez *et al.*, 2014). En cuanto a las características de consumo, los compradores están representados principalmente por mujeres y la decisión de compra estaría determinada por la marca y por el origen del queso (Vargas-Bello-Pérez *et al.*, 2014).

A pesar de tener estos datos, no se tiene información respecto a los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso que son comercializados en los supermercados de los distintos sectores de Santiago, lo cual podría permitir tener un mayor conocimiento sobre el universo de estos productos y de esta forma estudiar la posibilidad de ingresar productos con nuevas características, tanto nutricionales como sensoriales.

Lípidos lácteos

La importancia de los ácidos grasos de la leche se debe a que generan un alto aporte de densidad energética y su composición entrega diversas características físicas, sensoriales y tecnológicas a los diversos productos lácteos (Harvatine *et al.*, 2009). La composición de la grasa láctea varía de acuerdo al origen de los ácidos grasos. En el caso del acetato y el ácido butírico se producen a partir de la fermentación ruminal, los ácidos grasos de cadena larga, como los ácidos pentadecanoico y heptadenoico, y parcialmente los de cadena media son movilizados desde el tejido adiposo o desde la dieta (German y Dillard, 2006), mientras que

¹ Litros equivalentes: considera los litros de leche utilizados en la elaboración de productos lácteos (ODEPA, 2012)

² Consumo aparente: (Producción + Importaciones) – (Exportaciones + Otros usos) (ODEPA, 2012)

los de cadena corta y media son sintetizados *in situ* a partir del acetato y beta-hidroxibutirato (Martínez *et al.*, 2010).

La composición de los lípidos en la leche no depende exclusivamente de los ácidos grasos absorbidos en el intestino, también influye el metabolismo de los lípidos en tejidos y la transferencia de ácidos grasos entre ellos. Se estima que el 60% de los ácidos grasos son captados de la sangre y un 40% es sintetizado *de novo* en la glándula mamaria (Martínez *et al.*, 2010). El 98% de los lípidos lácteos son triglicéridos, entre 0,5 y 1% son fosfolípidos y los esteroides representan el 0,2-0,5% de los lípidos totales.

La composición de ácidos grasos puede ser modificada, especialmente por la alimentación, lo cual podría proveer de un perfil más beneficioso para la población. Por ejemplo, el ácido linoleico conjugado (CLA), particularmente el isómero *cis*-9, *trans*-11, tiene propiedades positivas tales como su acción antioxidante, inhibe la carcinogénesis y la aterogénesis, estimula el sistema inmune, previene la obesidad, tiene efectos antidiabéticos y favorece la mineralización ósea (Pariza *et al.*, 2001). La mejor manera de aumentar el porcentaje de CLA en la leche es mediante la alimentación en base a pastoreo o por la inclusión de aceites y semillas de oleaginosas con alto contenido de ácido linoleico y linolenico y también es útil la suplementación con grasa (Harvatine *et al.*, 2009).

Hasta el momento no hay estudios que hayan realizado una caracterización de los ácidos grasos de quesos bovinos en Chile, lo cual podría ser útil para orientar a los consumidores con respecto al producto que compran. En el caso de los profesionales de la salud dedicados a la, dicha información podría ser empleada como referencia para estimar la ingesta dietética de ácidos grasos y para recomendar a sus pacientes ciertos productos de acuerdo a sus requerimientos. Adicionalmente, esta información sería de utilidad para los productores, pues ello permitiría resaltar los atributos nutricionales de sus productos, al ser considerados alimentos bioactivos, lo que a su vez puede contribuir con la salud pública.

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el perfil de ácidos grasos de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso comercializados en la Provincia de Santiago por medio de cromatografía de gases.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar la variedad de quesos Gouda, Chanco y Mantecoso comercializados en la Provincia de Santiago.
2. Caracterizar y comparar el perfil de ácidos grasos de queso Gouda, Chanco y Mantecoso comercializados en la Provincia de Santiago.

MATERIALES Y MÉTODOS

Manejo de muestras

Para caracterizar la variedad de quesos Gouda, Chanco y Mantecoso que son comercializados en la provincia de Santiago se seleccionaron 5 comunas, que fueron elegidas de acuerdo a la sectorización de la provincia entregada por ODEPA la que comprende los sectores centro, norte, sur, poniente, y oriente (ODEPA, 2016). La selección de las comunas en cada zona se realizó de acuerdo al número de habitantes presentes en ellas, eligiendo las que presentan una mayor población, a partir de los datos obtenidos por censo preliminar del año 2012 (INE, 2012b; Cuadro 1).

Cuadro 1: Número habitantes por comuna seleccionada del Gran Santiago.

Zona	Comuna	Número habitantes
Oriente	Las Condes	284.342
Poniente	Maipú	525.070
Centro	Santiago	308.027
Norte	Recoleta	150.269
Sur	La Pintana	182.651

(Fuente: INE, 2012b)

Durante los meses de marzo y mayo de 2016 se visitó un local por sector de cada una de las siguientes cadenas de supermercados: Jumbo, Lider, Santa Isabel, Unimarc, Tottus y Monserrat. Estas cadenas pertenecen a la Asociación de Supermercados y se presentan transversalmente en todos los sectores de la provincia.

La caracterización de la oferta se realizó de acuerdo a la información obtenida en las visitas a cada supermercado seleccionado, es decir, tipo de queso (Gouda, Chanco, Mantecoso), marca del producto, precio (\$/kg), presentación (envasado o a granel, trozado o laminado, tipo de envase) y origen (lugar de elaboración del queso, predio o industria). Estos datos se registraron en una hoja de cálculo para posteriormente realizar un análisis descriptivo de la información.

Una vez identificadas las marcas de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso que se comercializan en las cadenas de supermercados se compró una muestra de cada marca, de aproximadamente 200 gr, de acuerdo a su presentación más económica en el mercado.

Las muestras fueron trasladadas a temperatura ambiente, y luego almacenadas en congelador a una temperatura de -20°C , hasta su procesamiento.

Determinación de ácidos grasos

Se utilizaron dos muestras de diferentes zonas de cada queso, las que fueron procesadas mediante una extracción de ácidos grasos de acuerdo al método de Bligh y Dyer (1959), en el cual se utilizó cloroformo y metanol en una proporción 2:1; y posteriormente metiladas mediante el uso de metóxido de sodio siguiendo el método Christie (1982).

Los ácidos grasos metilados fueron analizados utilizando un cromatógrafo de gases líquidos Shimadzu modelo GC-2010, el cual está equipado con una columna Rtx 100 m x 0,32 mm x 0,2 μm . Las condiciones del equipo, para realizar el análisis fueron: una temperatura inicial de 110°C por 4 min, que luego incrementó a 160°C , con un aumento de $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$, esta temperatura se mantuvo por 10 min, a continuación, aumentó a 225°C a $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ manteniéndose por 10 min y finalmente se incrementó a 240°C a $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Las temperaturas del detector de entrada y de ionización fueron de 260°C , la relación de división fue de 15:1 y para la inyección se usó 2 μl . El flujo de gas transportador hidrógeno, para el detector, fue de 40 mL/min. El flujo de aire fue de 400 mL/min, y el flujo de gas auxiliar nitrógeno fue de 40 mL/min. Los peaks de los ácidos grasos en el cromatograma se identificaron mediante el uso de un estándar de ésteres metílicos de ácidos grasos de (FAME; Supelco 37 Componente FAME mix, Bellefonte, PA, USA) y los estándares de referencia para C18:1t11 (ácido vaccénico) y C18:1c9t11 (ácido linoleico conjugado (CLA)) (Nu-Chek-Prep Inc., Elysian, MN, USA).

Cálculos y análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la existencia y de información específica de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso que son comercializados en la Provincia de Santiago.

El perfil de ácidos grasos de los quesos se informa como g/100 g de ácidos grasos totales, a partir de dichos valores se realizó un análisis de varianza (ANOVA), considerando como factores de variación: tipo de queso (Chanco, Mantecoso, Gouda), origen de la muestra (lugar de elaboración) y al tipo de industria de la cual proviene (Industria láctea mayor, industria láctea menor).

De existir diferencias entre tipos de quesos o entre lugares de elaboración se realizó una prueba de diferencia entre medias (Prueba de Tukey). Para determinar significancia estadística se utilizó una probabilidad de $P \leq 0,05$.

A partir de los valores del perfil de ácidos grasos se calcularon los índices aterogénicos (IA) y trombogénicos (IT), según tipo de queso. Los cuales se calcularon utilizando las fórmulas propuestas por Ulbricht y Southgate (1991), y se presentan a continuación, donde AGPI corresponde a los ácidos grasos poliinsaturados y AGMI a los ácidos grasos monoinsaturados.

$$IA = [(12:0 + 4(14:0) + 16:0) / [(n6 + n3) AGPI + 18:0 + \sum AGMI]]$$

$$IT = (14:0 + 16:0 + 18:0) / [(0,5 \times 18:0) + 0,5 (\sum AGMI) + 0,5 (n6AGPI) + 3(n3AGPI) + (n3AGPI/n6AGPI)]$$

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico SPSS 15.0. (Versión 15.0.1; SPSS Inc.; 1969-2006)

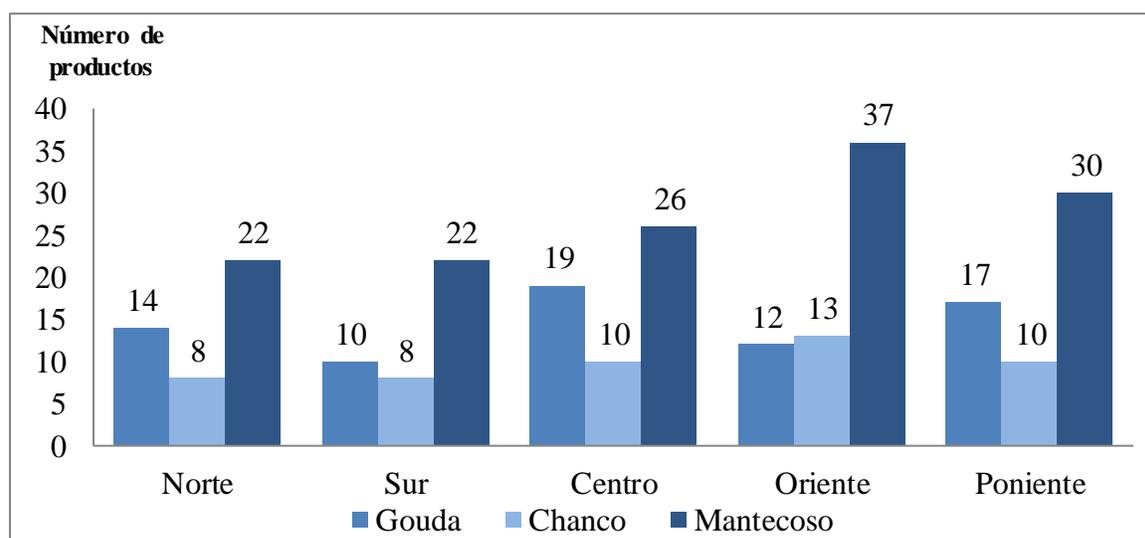
RESULTADOS

Existencia de queso Chanco, Gouda y Mantecoso en la provincia de Santiago

Corresponde a n=74 al total de productos observados en góndola y en el mostrador. Los primeros se refieren a aquellos quesos envasados que se exponen a los clientes en góndolas refrigeradas para lácteos o en islas, y a los observados en mostrador, a aquellos quesos que se venden al peso o a granel.

Del total de quesos observados, se registraron 23 marcas de queso Gouda (32%), 14 de queso Chanco (19%) y 37 queso Mantecoso (51%). La distribución de venta varía por sector y supermercado (Gráfico 1), siendo el sector oriente donde se encuentra la mayor variedad, ya que se comercializan 12 marcas de queso Gouda, lo que representa el 52% del total de marcas para ese tipo de queso, 13 quesos Chanco (92,8%) y 37 del tipo queso Mantecoso. Lo sigue el sector poniente, en el cual se comercializan 17 marcas de queso Gouda (73,9%), 10 de queso Chanco (71,4%) y 30 de queso Mantecoso (81%). Los sectores norte y sur presentan la menor variedad ya que en el primero se comercializan 14 marcas de queso Gouda (60,8%) y en el sector sur 10 para esta misma variedad de queso, lo que representa el 43,5%. Por su parte, en ambos sectores se comercializan 8 marcas de queso Chanco (57,7%) y 22 del tipo de queso mantecoso (59,5%).

Gráfico 1: Productos comercializados por sector.



En cuanto a la variación de productos comercializados en los distintos supermercados, se evidencia que la cadena de supermercados Jumbo se presenta en las comunas seleccionadas del sector oriente y poniente, siendo en estos locales donde se presentan una mayor variedad de marcas. Le sigue la cadena Lider, la cual se presenta en todos los sectores, y no presenta mayor diferencia en el número de marcas de quesos comercializados en cada uno de sus locales, excepto en el sector poniente donde se reduce a la mitad la cantidad de marcas comercializadas.

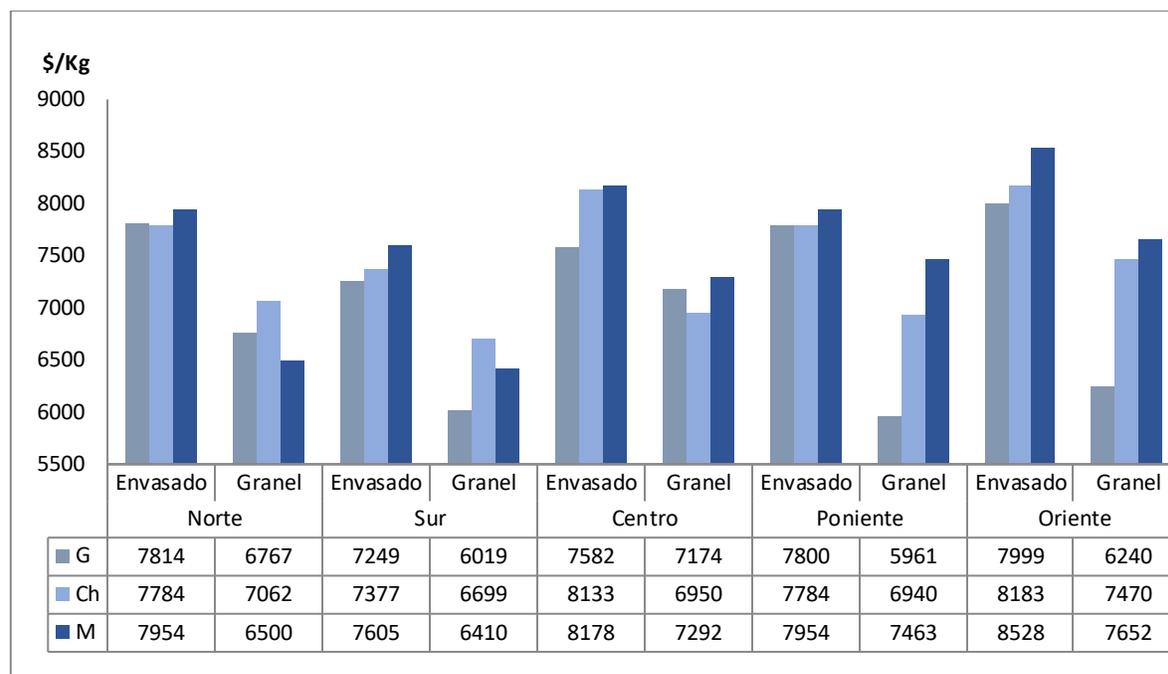
Precio de venta por sector

Se registraron diferencias en los precios promedio por kilo de queso en los distintos sectores, de acuerdo al tipo de queso y su formato de venta, es decir, envasada o venta al peso (Gráfico 2). En ambos casos, en el sector oriente se registraron los precios más altos para los quesos Chanco y Mantecoso. En el sector sur, en ambos tipos de venta, los precios promedio por kilo de queso es menor, al compararlos con el sector oriente. El queso Gouda envasado tiene un precio promedio \$750 menor, en el queso Chanco esta diferencia es de \$806, y en el queso Mantecoso, la diferencia es aún mayor, ya que en el sector sur tiene un precio promedio \$923 menor, es decir, es un 11,5% más económico.

En cuanto a los precios de los quesos vendidos como venta al peso, el queso Gouda, presentó su precio promedio más alto en el sector centro de Santiago, superando los \$1200 de diferencia con el sector poniente, es decir, es un 20,3% mayor. Al realizar la comparación de los precios del queso Chanco y Mantecoso registrados en los sectores oriente y sur, en los cuales se evidencia el mayor contraste entre precios, el queso Chanco presenta en el sector sur \$771 y en el caso del queso Mantecoso, existe una variación de un 16,2% de acuerdo a los precios registrados, siendo en el sector sur \$1242 menor que en el sector oriente.

Al comparar los precios de venta en góndola y en mostrador de cada queso por sector, se evidencia que en todos los casos el precio en venta a granel es menor que en los productos envasados. La menor variación registrada se detectó en el queso Gouda en el sector centro, donde esta fue de \$408 (5,3% de variación), mientras que la mayor se registró en el mismo tipo de queso en el sector poniente, donde la diferencia fue de \$1839, es decir, un 23,5% menos en la venta al peso.

Gráfico 2: Precio promedio por Kg de queso por sector de venta.



Presentaciones de venta

Existen diversos formatos de venta, entre los más utilizados se encuentran: venta al peso trozado y laminado, envasado laminado de 500 g y 250 g. Los productos envasados son comercializados principalmente en envases de plástico termoformado, de los cuales 58 están en atmósfera modificada y 6 al vacío. 11 marcas presentan envases con abre fácil y 7 tienen envase resellable. En el caso de los quesos laminados a granel son envasados en atmósfera modificada en su totalidad y los trozados a granel son piezas o barras de 2,5 a 10 kg envasadas al vacío. En cuanto al tipo de plástico utilizado en los envases, 4 marcas indican el símbolo de clasificación internacional de plásticos, de los cuales sólo uno indica explícitamente a la categoría 7, es decir, “otros tipos de plásticos”. No se registraron envases reciclables ni biodegradables.

Sellos de diferenciación

Se identificaron dos sellos que distinguen a los productos registrados, el primero en el queso Mantecoso Las Águilas, el cual presenta certificación Kosher y el segundo en el queso Gouda de Colun®, que indica explícitamente que es alimento apto para celíacos.

Información nutricional

En relación a la grasa total de los productos, 3 quesos indican que son “light”, es decir, y estos son queso Gouda light probióticos Colun® que contiene 29,6% menos de calorías, 48,3% menos grasa total y 25% menos de Sodio, además, entre sus ingredientes contiene cultivos probióticos de *Bifidobacterium bifidus* BB12. Queso Chanco light Loncoleche® indica que es reducido en grasa total y queso Gouda light Surlat®, el que contiene un 30% menos de grasa total.

En cuanto al nivel del sodio de los quesos, solo 2 quesos indican que son libres de sodio y estos son queso Chanco sin sal Dos Castaños® y queso Mantecoso sin sal Kastanon®, los cuales presentan 25 mg de sodio cada 100 g.

A continuación, se mencionan aquellos quesos que presentan información adicional a la obligatoria establecida por el RSA en el artículo 115. En 4 productos se indica el contenido de lactosa presente, de éstos, dos mencionan que “son naturalmente sin lactosa”, ambos de la empresa Soprole® y en el caso del queso Gouda sin lactosa de Surlat®, este indica que “en el proceso de maduración de los quesos la lactosa residual se degrada naturalmente con el paso del tiempo”. En 6 productos se indica el contenido de calcio en mg, y 2 quesos Gouda contienen adición de vitamina A, ambos correspondientes a la empresa Colun®. En un queso se indica el nivel de fibra dietaria y en uno el contenido de potasio en mg.

Características sensoriales diferenciales

Se registraron 4 marcas de queso que presentan características sensoriales que los diferencian de los demás, y estos son el queso Gouda tipo americano Calo®, el cual tiene una coloración más anaranjada debido a que entre sus ingredientes presenta colorante Betacaroteno, el queso Mantecoso Pahuilmo® con especias (Finas hierbas, orégano y merkén) y los quesos

Mantecosos de las marcas Quilque de Soprole® y Quillayes® que tienen una presentación especial para sándwich con láminas extra gruesas.

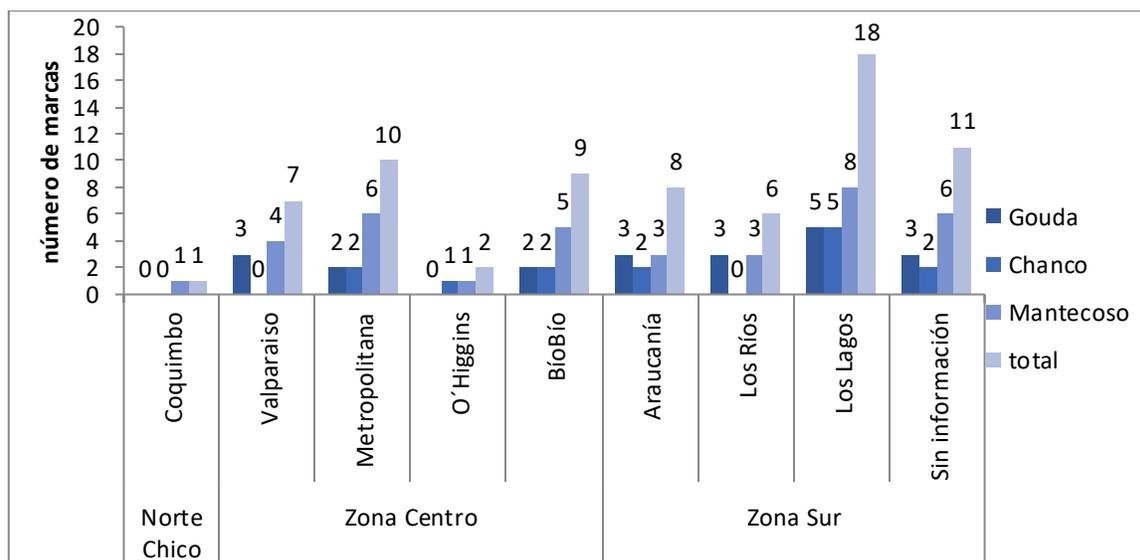
Procedencia de quesos

El origen de los quesos se obtuvo de acuerdo a la información otorgada por los envases, de manera que se registró que 11 productos no indican el lugar de elaboración y de los cuales 8 indican donde fueron envasados, todos ellos por Agrocomercial Codigua, en la Región Metropolitana. De los 63 quesos que señalan su origen, se identificaron dos marcas de queso Gouda que son importados, la marca Nordam® proveniente de Alemania, y Arla®, de Dinamarca. Mientras los que se producen a nivel nacional provienen de 30 plantas elaboradoras, las cuales se ubican entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (Anexo 1).

A partir de las regiones de origen, los planteles productores de queso se agruparon en 3 zonas geográficas, Norte Chico (Regiones de Atacama y Coquimbo), Centro (desde la región de Valparaíso hasta el Bío-Bío) y Sur (comprende las regiones de la Araucanía hasta la región de Los Ríos). En el gráfico 3 se aprecia que la producción de queso Gouda se realiza entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos, predominando en la zona sur el queso Chanco se elabora entre la Región Metropolitana y Los Lagos, predominando también su elaboración en la zona sur, mientras que la producción queso Mantecoso abarca una mayor cantidad de regiones ya que ocurre entre la región de Coquimbo y Los Lagos, siendo la zona central donde se elabora una mayor cantidad de marcas registradas en los supermercados visitados. Destaca la región de Los Lagos con el mayor abanico comercial, para los tres tipos de quesos.

En relación al tamaño de industria en el cual se elaboran, se registraron 18 quesos elaborados en empresas pertenecientes a la industria láctea mayor y 54 elaborados en la industria láctea menor.

Gráfico 3: Número de marcas de quesos elaborados por regiones



Perfil de ácidos grasos de los quesos Gouda, Chanco y Mantecoso

En la tabla 1 se registran los resultados obtenidos en el perfil de AG de los quesos analizados, en los cuales no se evidencian diferencias significativas entre tipos de quesos. En promedio, por cada 100 g de producto, el queso Gouda presenta un total de 14,6 g de AG, el queso Chanco 16,9 g de AG y el queso Mantecoso 17,8 g de AG.

La tabla 2 presenta los indicadores nutricionales calculados partir del perfil de AG. Por cada 100 gr de ácidos grasos, contienen 71 g de ácidos grasos saturados (AGS), 24 g de ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) y 3,5 g de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI). En todos los casos, los ácidos grasos C12:0, C14:0, C16:0 y C18:0 fueron los predominantes, representando casi el 60% de los ácidos grasos totales, siendo C16:0 el que se encuentra en una mayor proporción al registrarse sobre 30 g/100 g de ácidos grasos. Entre los AGMI se obtuvo una mayor cantidad de ácido oleico (C18:1n9c) obteniéndose un promedio de 20g/100g de ácidos grasos. El contenido de ácido ruménico (C18:2c911t) fue en promedio de 0,7 g/100g de ácidos grasos. Los quesos presentaron una relación n-6/n-3 menor a 2,5. La relación AGPI/AGS, en este estudio es menor a 0,05. Y en el caso de los índices evaluados, el índice trombogénico para los tres tipos de queso es cercano a 1 y el índice aterogénico obtenido es cercano a 3.

Tabla 1: Perfil de ácidos grasos (g/100g de AG) queso Gouda, Chanco y Mantecoso (Media± DE).

	Gouda (N=23)	Chanco (N=14)	Mantecoso (N=37)	P
C4:0	3,26±0,44	3,14±0,50	3,13±0,51	0,58
C6:0	2,23±0,22	2,25±0,38	2,19±0,39	0,86
C8:0	1,30±0,17	1,27±0,16	1,25±0,18	0,48
C10:0	2,98±0,44	2,91±0,39	2,84±0,41	0,46
C11:0	0,30±0,08	0,29±0,10	0,31±0,08	0,85
C12:0	3,48±0,58	3,40±0,42	3,35±0,51	0,64
C13:0	0,10±0,08	0,19±0,25	0,19±0,22	0,23
C14:0	12,11±1,32	11,66±1,44	11,64±1,31	0,40
C14:1	0,59±0,44	0,45±0,42	0,44±0,46	0,42
C15:0	0,77±0,41	0,94±0,37	0,96±0,46	0,23
C15:1	0,66±0,49	0,60±0,61	0,72±0,48	0,73
C16:0	32,61±2,61	32,64±2,97	33,19±3,80	0,76
C16:1	0,89±0,59	0,67±0,70	0,65±0,69	0,39
C17:0	0,66±0,47	0,96±0,56	0,95±0,61	0,13
C17:1	0,37±0,30	0,51±0,43	0,40±0,34	0,45
C18:0	10,90±1,13	10,54±1,22	11,52±2,19	0,16
C18:1n10t	0,11±0,18	0,12±0,19	0,16±0,20	0,56
C18:1n11t	1,46±1,01	1,37±0,80	1,63±1,16	0,70
C18:1n9c	20,21±4,59	20,18±4,96	20,02±5,18	0,99
C18:2n6t	0,66±0,52	0,75±0,61	0,61±0,38	0,65
C18:2n6c	0,23±0,31	0,23±0,31	0,32±0,36	0,54
C20:0	0,14±0,20	0,03±0,08	0,17±0,47	0,45
C20:1n9	0,07±0,24	0,03±0,06	0,03±0,11	0,66
C18:3n6	0,14±0,26	0,20±0,27	0,11±0,19	0,41
C18:3n3	0,39±0,57	0,48±0,68	0,42±0,40	0,88
C18:2c9t11	0,75±0,76	0,82±0,64	0,57±0,38	0,29
C20:2	0,34±0,36	0,26±0,37	0,29±0,36	0,78
C22:0	0,22±0,34	0,22±0,59	0,07±0,20	0,19
C20:3n3	0,42±0,44	0,47±0,43	0,34±0,36	0,52
C20:3n6	0,31±0,44	0,67±0,59	0,45±0,48	0,11
C22:1n9	0,02±0,10	ND	0,03±0,14	0,60
C23:0	0,05±0,14	0,01±0,02	0,04±0,09	0,50
C20:4n6	0,05±0,13	0,05±0,09	0,11±0,16	0,21
C22:2	0,03±0,08	0,04±0,07	0,04±0,07	0,93
C24:0	0,04±0,06	0,02±0,03	0,04±0,06	0,47
C20:5n3	0,04±0,10	0,02±0,04	0,06±0,16	0,59
C22:6n3	0,03±0,05	0,04±0,06	0,04±0,09	0,64

ND: No detectado

Tabla 2: Sumatoria de ácidos grasos (g/100gr de AG) en quesos Gouda, Chanco y Mantecoso (Media± DE)

	Gouda (N=23)	Chanco (N=14)	Mantecoso (N=37)	P
AGS	71,15±4,32	70,47±3,94	71,02±4,84	0,48
AGMI	24,38±4,28	24,24±3,88	24,81±4,09	0,71
AGPI	3,39±1,20	4,03±1,36	3,35±1,26	0,22
OTROS	1,36±0,99	0,94±1,00	1,10±0,94	0,40
n3	0,87±0,59	1,00±0,64	0,86±0,49	0,70
n6	1,39±0,55	1,89±0,79	1,59±0,87	0,17
n6/n3	2,12±1,12	1,89±1,17	2,45±1,76	0,43
AGPI/AGS	0,14±0,05	0,17±0,07	0,14±0,05	0,25
IA	3,01±0,72	2,86±0,59	3,05±0,67	0,64
IT	0,90±0,35	1,03±0,88	1,12±0,74	0,49

AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados, AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados; n3: omega 3; n6: omega 6; IA: Índice aterogénico; IT: índice trombogénico

Perfil de ácidos grasos de acuerdo al tamaño de industria

Se registró un total de 18 quesos provenientes de la industria láctea mayor y 54 quesos producidos por la industria láctea menor. Al analizar el contenido graso se observa que ambas industrias elaboran quesos que contienen en promedio 16 g AG/100 g de queso, sin evidenciar diferencia significativa. En la tabla 3 se presentan las cantidades totales de los distintos ácidos grasos y los índices calculados para evaluar su calidad nutricional, los cuales tampoco presentaron diferencias entre los distintos tipos de industria láctea. Sin embargo, estas diferencias se presentan en el contenido de ácido caproico (C6:0), el cual se presenta en mayor cantidad en los quesos de la industria láctea mayor, con 2,3 g/100g de AG, mientras que en la industria láctea menor es a 2,1 g/100g de AG. Además, existe una tendencia a presentarse un mayor contenido de C8:0 y de ácido vaccénico (C18:1n11t) en los quesos elaborados en la industria láctea mayor (Anexo 2).

Tabla 3: Ácidos grasos (g/100gr de AG) de acuerdo al tamaño de industria láctea
(Media± DE)

	Industria láctea mayor (N=18)	Industria láctea menor (N=54)	P
AGS	71,19±3,84	70,15±4,74	0,41
AGMI	24,66±3,59	25,37±4,25	0,53
AGPI	3,35±1,34	3,50±1,23	0,67
OTROS	1,02±0,92	1,22±0,99	0,46
n3	1,03±0,58	0,85±0,54	0,24
n6	1,48±0,86	1,61±0,77	0,54
n6/n3	1,85±1,15	2,35±1,58	0,22
AGPI/AGS	0,14±0,06	0,14±0,06	0,81
IA	3,10±0,59	2,98±0,69	0,52
IT	0,89±0,41	1,09±0,74	0,27

AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados, AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados;
n3: omega 3; n6: omega 6; IA: Índice aterogénico; IT: índice trombogénico

Queso Gouda

Se identificaron 9 quesos del tipo Gouda provenientes de la industria láctea mayor, 12 elaborados por la industria láctea menor y 2 quesos importados. Se realizaron dos tipos de comparaciones, la primera entre las industrias lácteas mayor, menor y los importados y luego solo entre las industrias nacionales (Anexos 3 y 4). Los quesos importados presentan una tendencia a presentar un mayor contenido de ácido vaccénico y ruménico y contienen menor cantidad los AGS C13:0 y C17:0, este último es 8 veces menor que los quesos elaborados por la industria láctea mayor y casi la mitad que el obtenido para la industria láctea menor. En relación a la comparación entre quesos de origen nacional, en la tabla 4 se destaca que en la industria láctea mayor los quesos elaborados presentan una tendencia a contener una mayor cantidad de AGS, y dentro de éstos los ácidos grasos palmítico y margárico se presentaron en mayor cantidad.

Tabla 4: Perfil de ácidos grasos (g/100g de AG) en quesos Gouda de acuerdo al tamaño de industria (Media \pm DE)

Ácido graso	Industria láctea mayor (N=9)	Industria láctea menor (N=12)	P
C11:0	0,26 \pm 0,10	0,34 \pm 0,06	0,06
C12:0	3,71 \pm 0,48	3,28 \pm 0,63	0,10
C13:0	0,06 \pm 0,04	0,11 \pm 0,06	0,04
C14:1	0,32 \pm 0,41	0,75 \pm 0,40	0,03
C16:0	33,87 \pm 2,40	31,64 \pm 2,23	0,04
C17:0	0,95 \pm 0,51	0,54 \pm 0,33	0,04
C18:1n11t	1,80 \pm 1,03	1,06 \pm 0,82	0,08
C18:1n9c	18,19 \pm 4,67	21,68 \pm 4,26	0,09
AGS	71,96 \pm 4,05	68,56 \pm 4,13	0,07
AGMI	23,54 \pm 3,56	27,21 \pm 4,31	0,05

AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados

Queso Chanco

Se registraron 2 quesos pertenecientes a la industria láctea mayor y 12 a la industria láctea menor, la principal diferencia se evidencia en el ácido α -linoléico (C18:3n6), el cual es casi 4 veces mayor en la industria láctea mayor que la industria láctea menor, con un contenido de 0,54 g/ 100g de AG (Anexo 5).

Queso Mantecoso

Se identificaron 7 quesos del tipo Mantecoso que provienen de la industria láctea mayor y 30 elaborados por la industria láctea menor. El perfil de ácidos grasos (Anexo 6) obtenido en los quesos de la industria láctea mayor destaca por poseer un mayor contenido de los ácidos de cadena corta, C6:0 y C8:0, y por contener el doble de C18:3n3 y el doble del total de los ácidos grasos omega 3 que el registrado en los quesos provenientes de la industria láctea menor (Tabla 5).

Tabla 5: Perfil de ácidos grasos (gr/ 100 gr de AG) de queso Mantecoso de acuerdo a tamaño de industria (Media \pm DE)

Industria	Industria láctea mayor (N=7)	Industria láctea menor (N=30)	P
C6:0	2,53 \pm 0,70	2,11 \pm 0,24	0,01
C8:0	1,40 \pm 0,22	1,21 \pm 0,15	0,01
C11:0	0,38 \pm 0,11	0,29 \pm 0,07	0,01
C15:0	1,31 \pm 0,42	0,88 \pm 0,44	0,02
C20:0	0,48 \pm 1,03	0,10 \pm 0,18	0,06
C18:3n3	0,75 \pm 0,68	0,34 \pm 0,26	0,01
OTROS	0,58 \pm 0,87	1,22 \pm 0,93	0,10
n3	1,31 \pm 0,63	0,75 \pm 0,39	<0,01
n6/ n3	1,41 \pm 0,94	2,69 \pm 1,83	0,08

n3: ácidos grasos omega; n6: ácidos grasos omega 6

Comparación del perfil de ácidos grasos de acuerdo a la zona de origen

Inicialmente se compararon las zonas de origen de los quesos sin considerar el tipo de queso, 13 marcas no indican su origen, 1 es elaborado en la zona del norte chico, 28 en la zona central y 32 en la zona sur del país (Anexo 7). Luego se analizaron los perfiles de ácidos grasos de cada queso de acuerdo a su origen indicado en la etiqueta de cada muestra. En promedio, del total de ácidos grasos en 100 g de producto, los quesos sin información de origen presentan 18,2 g de ácidos grasos, los quesos de la zona central 17,1 g y los de la zona sur 16 g, sin presentar diferencias significativas entre ellos. Entre todos los ácidos grasos, presentan diferencia solo el C18:1n10t el cual es mayor en los quesos sin información (0,26 g/ 100g de AG), seguido por la zona central (0,12 g/ 100g de AG) y en menor cantidad en la zona sur (0,10 g/ 100g de AG).

Queso Gouda

Se registraron 2 quesos del tipo Gouda sin información de su origen, 7 producidos en la zona central, 11 en la zona sur y 2 quesos importados. Se determinó que no presentan diferencias significativas en el total de ácidos grasos en 100 g de queso. En promedio los quesos sin información contienen 16,7 g de AG, los de la zona central 16,2 g, y los de la zona sur 13,6g. En cuanto al perfil de ácidos grasos (Anexo 8), se identificó que los quesos de la zona centro registraron un mayor contenido del AGPI C18:2n6t y una tendencia a un mayor contenido de ácido ruménico y en el total de ácidos grasos omega 6.

Queso Chanco

Se identificaron 3 quesos Chanco sin información respecto a su origen, 5 producidos en la zona central y 6 en la zona sur. En cuanto al total de ácidos grasos en 100 g de queso, se obtuvo que aquellos sin información presentan en promedio 20,6 g de AG, los producidos en la zona central 19,56 g y los quesos elaborados en la zona sur del país contienen la menor cantidad de ácidos grasos con un promedio de 12,9 g de AG en 100 g de queso. No se identificaron diferencias en el perfil de ácidos grasos (Anexo 9).

Queso Mantecoso

En relación al queso Mantecoso, 6 no presentaron información de su origen, 15 fueron elaborados en la zona central y 15 en la zona sur. En 100 g de queso, los que no indican su origen tienen en promedio 17,6 g de AG, los quesos de la zona central 16,8 g y los de la zona sur presentan un contenido total de 19,2 g, sin ser significativamente diferentes. Al analizar el perfil de ácidos grasos (Anexo 10), se detectaron diferencias en el total de ácidos grasos poliinsaturados, los cuales se presentan en mayor cantidad en los quesos elaborados en la zona sur, con un total de 34,9 mg/g de AG, seguido por los quesos producidos en la zona central con 26,6 mg/g de AG y finalmente los que no indican su origen tienen un promedio de 23 mg/g de AG. Otra diferencia se evidenció en el total de AG n-3, los que también se presentan en mayor cantidad en la zona sur con un promedio de 12,8 mg/g de AG, siendo dos veces mayor que los provenientes de la zona central y a aquellos sin información, ya que estos obtuvieron 6,9 y 6,3 mg/g de AG, respectivamente.

DISCUSIÓN

Oferta de quesos y estrato socioeconómico

Se observaron diferencias en los precios promedios y en la variedad de los quesos que son comercializados en cada sector de la provincia de Santiago, lo cual podría estar relacionado con el estrato socioeconómico de la población presente en cada uno de los sectores. Esta estratificación ayuda al mercado a comprender y estimar la demanda potencial de diversos servicios y productos (AIM, 2008).

De los tres tipos de quesos estudiados, la mayor cantidad de las marcas comercializadas y los precios más altos por kg de los quesos Chanco y Mantecoso, superando los \$8.000 por kilo, se registraron en la zona oriente, sector donde predominan los dos primeros estratos socioeconómicos, el denominado ABC1, que corresponde al 10% de la población, y que son familias que tienen un ingreso promedio de 3 millones de pesos mensuales y el estrato C2, representado por el 20% de la población y cuyo ingreso mensual familiar es superior a 1 millón de pesos (AIM, 2008).

En el sector sur se presentó la menor variedad de marcas comerciales y los precios más bajos del mercado, hasta \$900 de diferencia con el sector oriente, lo que se relaciona con la ubicación en esta zona de los grupos socioeconómicos de menores ingresos, el grupo D, que está formado por el 35% de los hogares, y cuyo ingreso mensual familiar es en promedio de \$300.000, y el grupo E que está conformado por el 10% de los hogares ubicados en el extremo inferior de la escala, considerados como extrema pobreza, ya que tienen un ingreso mensual familiar de \$90.000 (AIM, 2008).

Diferencias entre queso Chanco y Mantecoso

Este estudio se realizó en base a los quesos más consumidos y producidos a nivel nacional de acuerdo a la información entregada por ODEPA (2013), en el cual se indica a los quesos Chanco y Mantecoso como dos tipos diferentes. Sin embargo, no es clara la diferencia entre ellos ya que la Norma chilena Nch2090.Of1999 establece los requisitos físicos y químicos para los distintos tipos de queso Chanco, es decir, queso Chanco de campo de corta maduración, queso de campo madurado y queso Chanco, los cuales se diferencian en el porcentaje de humedad y de materia grasa (Anexo 11; SERNAC, 2015), pero no se menciona

al queso Mantecoso entre ellos. Esto podría explicar por qué no hay diferencia en los perfiles de ácidos grasos de ambos tipos de quesos, así como tampoco en los índices calculados que se relacionan con su valor nutricional.

En el artículo “Situación del mercado de queso en Chile” (ODEPA, 2005) se refieren al queso Mantecoso como una variante del Chanco, en cuanto a su temperatura de cocción, el porcentaje de grasa, y que no se puede laminar debido a que tiende a escurrirse. En el RSA se entregan las características generales de los quesos, diferenciando al queso fresco del maduro, sin mencionar los distintos tipos de quesos, lo que sería ser útil para tener una mayor claridad respecto a las diferencias entre ambos tipos de quesos, tales como el tiempo de maduración que requiere el queso Mantecoso, los porcentajes de grasa y de humedad.

Salud pública y contenido de sodio

En Chile, el 27,5% de las defunciones se producen por enfermedades del sistema circulatorio, lo cual significa que anualmente mueren 4000 personas por enfermedades hipertensivas, casi 8000 por enfermedad isquémica del corazón y 9000 por enfermedades cerebrovasculares. Además, sobre 1,6 millones de personas padecen de hipertensión arterial y casi 100.000 tienen antecedentes de infarto o enfermedad cardiovascular (MINSAL, 2014). A pesar de esto, son pocas las opciones de quesos que se le ofrece a la población, ya que solo 2 marcas indican ser “sin sal”, que son difíciles de adquirir en el mercado, debido a que se registraron en 2 supermercados del total visitado. Sin embargo, de acuerdo al RSA, en su artículo 120, el cual indica las características que debe presentar un alimento para que destaque cualquiera de sus propiedades, estos productos serían categorizados como “muy bajo aporte” ya que en cada porción de 30 gr de queso contienen 7,5 mg de sodio y para indicar que es “libre de” o “sin” debe contener menos de 5 mg de sodio por porción (RSA, 2011b).

De acuerdo a la modificación del RSA realizada el año 2015, se deben rotular con el sello “Alto en” aquellos alimentos sólidos que contengan una cantidad superior a 400 mg de sodio por cada 100 gr de producto (Diario Oficial, 2015). Es por esto que, según la información nutricional indicada en los envases, el 66% de los quesos registrados deberían ser rotulados, ya que en promedio el queso Gouda contiene 542 mg/ 100 gr de queso, los quesos Chanco contienen 485 mg/100 gr de queso y por último los quesos del tipo Mantecoso contienen en promedio 475 mg/100 gr de queso.

Perfil de ácidos grasos

Si bien los productos lácteos contienen un alto porcentaje de AGS, en este estudio fue superior a lo registrado por diversos autores, al obtener un 70% del total de ácidos grasos, siendo en los ácidos grasos de cadena corta y media donde se presentan las mayores variaciones (Bodkowski *et al.*, 2016; Vargas-Bello-Pérez *et al.*, 2015; Povoletto *et al.*, 2011). Sin embargo, este valor se encuentra dentro del rango de AGS de la grasa láctea para la raza, lo cual varía entre 65 y 75 g/ 100 g de ácidos grasos totales dependiendo de diversos factores como raza, etapa de lactancia y dieta, siendo esta última el factor extrínseco más importante en la composición de la grasa láctea (Kliem y Shingfield, 2016).

La cantidad de AGS en los quesos analizados es superior al obtenido en estudios realizados en productos lácteos de otros rumiantes, ya que la leche de cabra contiene un 60% de AGS (Tudisco *et al.*, 2014), el queso de búfala contiene un 65% (Van Nieuwenhove *et al.*, 2006) y el queso de oveja presenta un 62% de AGS (Addis *et al.*, 2009).

Los AGS se han asociado a efectos negativos en la salud humana, los que se atribuyen a los ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0), relacionándolos con el aumento en el riesgo de aterosclerosis, obesidad y enfermedades cardiovasculares (ECV) debido a que incrementan la concentración sanguínea de lipoproteína de baja densidad (LDL) (Ulbricht y Southgate, 1991; Parodi, 2009). Sin embargo, estos ácidos grasos podrían ser beneficiosos para la salud humana debido a que inhiben el crecimiento bacteriano y viral, además de disolver los depósitos de colesterol (Markiewicz-Kęszycka *et al.*, 2013).

Hjerpsted y Tholstrup (2016) analizaron 40 estudios que relacionan el consumo de queso con el riesgo de padecer ECV. En aquellos basados en la investigación observacional se obtuvieron resultados contradictorios entre el consumo de queso y el riesgo de padecer ECV, ya que la mayoría no reportó una asociación con el aumento de LDL sanguíneo, y en 3 se obtuvo un aumento de la concentración de lipoproteínas de alta densidad (HDL). En otros estudios se ha concluido que los efectos en el riesgo de ECV de la leche y queso sería menor al de otros alimentos que son fuente de AGS (Huth *et al.*, 2012; Livingstone *et al.*, 2012), debido a la presencia de calcio en los lácteos, el cual inhibiría la absorción de la grasa al formar jabones de calcio insoluble, facilitando la excreción de las grasas a través de las heces (Denke *et al.*, 1993).

El nivel de AGMI obtenido es inferior a los registrados en estudios previos realizados con leche y queso, los cuales se encuentran cercano a los 30 gr/ 100 gr de ácidos grasos totales (Bodkowski *et al.*, 2016; Pilarczyk *et al.*, 2015). Este valor aumenta al alimentar al ganado lechero en base a pastoreo (Elgersma *et al.*, 2004), como también ocurre al agregar a la dieta semillas de raps (Mihhejev *et al.*, 2007) y de linaza (Caroprese *et al.*, 2013).

El contenido de ácido ruménico es superior al obtenido por Avilez *et al* (2015), quienes analizaron los niveles de ácido linoleico conjugado (ACL) en queso Gouda elaborado en dos grandes lecherías de la zona sur del país y es similar al registrado en diversos estudios (Bodkowski *et al.*, 2016; Mihhejev *et al.*, 2007). Este isómero representa cerca del 85% del total de ácido linoleico conjugado presente en la leche (Pariza, 1999) y se le atribuyen diversos efectos benéficos para la salud humana tales como su acción anticancerígena, antioxidante, antiaterogénico y reducción del acúmulo de grasa (Mills *et al.*, 2011; Pariza, 1999; Williams, 2000).

De acuerdo a Elgersma *et al* (2004) una manera de mejorar el perfil de ácidos grasos en los productos lácteos es mejorando el sistema de conservación del forraje, de forma que durante el almacenaje no haya pérdida aparente de ácido linolenico. En gramíneas se produce una disminución en el contenido de C18:2n6 y C18:3n3 durante el proceso de henificación debido a las pérdidas oxidativas de los AGPI (Dewhurst *et al.*, 2006).

Valor nutricional

De acuerdo a los índices calculados que se relacionan con el valor nutricional de los alimentos, se recomienda que la relación n-6/n-3 sea menor a 4/1 y la relación AGPI/AGS sea superior a 0,45 (Simopoulos, 2002). Los datos obtenidos para la relación n-6/n-3 se consideran dentro del rango saludable, en cuanto menor es esta relación se puede considerar un mayor aporte de ácidos grasos esenciales, tales como los ácidos linoléico y α -linoléico (Masson *et al.*, 1985). Al calcular esta relación en los quesos del tipo Mantecoso elaborados en la industria láctea mayor tiene una tendencia a ser menor (Anexo 6) debido a que contienen una mayor cantidad de C18:3n3. Si se compara con quesos de otros rumiantes en quesos de oveja esta relación es menor a la obtenida por este estudio, y es aún menor en quesos de oveja cuya alimentación fue suplementada con semillas de maravilla y linaza, lo cual es alto en ácido linoleico, ya que llega a un valor de 0,57 (Addis *et al.*, 2009).

En el caso de la relación AGPI/AGS es considerablemente menor a la recomendada, lo cual se debe al alto contenido de AGS, especialmente de los ácidos C14:0, C16:0 y C18:0. De acuerdo a Orellana *et al* (2009) se cuestiona el uso de esta relación como indicador del valor nutricional, debido a que no considera la acción de los AGMI y porque hay ciertos AGS que no participan en el incremento del colesterol a nivel sanguíneo.

El valor obtenido para el índice aterogénico (IA) es superior al registrado en muestras de leche por Pilarczyk *et al* (2015). La importancia de este índice es que se define como la razón entre los ácidos grasos que aumentan el riesgo de generar placas ateromatosas en las paredes de las arterias y aquellos ácidos grasos de acción protectora. Los AGS como el láurico, mirístico y palmítico enriquecen los fosfolípidos de las membranas celulares, de manera que afectan la función normal de los receptores de LDL, reduciendo así su absorción y por ende aumenta su concentración a nivel plasmático. Estos LDL son oxidados en el plasma sanguíneo y luego absorbidos por macrófagos depositándose en las paredes internas de las arterias formando ateromas (Regnstrom *et al.*, 1992). Una manera de minimizar esto es que los productores suplementen la dieta del ganado con semillas de linaza, lo cual aumenta el contenido de AGPI n3 y n6, considerados de acción protectora, siendo beneficioso para la salud humana debido a que disminuyendo así los IT e IA (Caporese *et al.*, 2013).

Origen de las muestras

Se obtuvo un bajo nivel de diferenciación entre los quesos elaborados en la zona centro y sur del país, a pesar de que los sistemas productivos predominantes varían entre cada uno, ya que en la primera el sistema de alimentación se basa en ración total mezclada, mientras que en las regiones ubicadas al sur del país el recurso más utilizado es la alimentación en base a pradera. De acuerdo a esto se esperaban diferencias entre los quesos de cada zona, debido a que el pastoreo generaría una producción de leche con mayores concentraciones de ácidos grasos 18:3n-3 y de ACL (Chilliard *et al.*, 2007). Sin embargo, no se evidenció diferencia estadística entre las zonas, por lo que una razón que podría explicar este resultado es que las muestras se obtuvieron durante el mes de marzo, es decir, que los quesos fueron elaborados en verano, período en el que la calidad nutricional de las praderas disminuye acercándose a las concentraciones de los ácidos grasos en quesos elaborados de ganado alimentado en base

a TMR. Esto se puede observar en el caso del ACL, cuya concentración aumenta al doble durante los meses de primavera si se compara con lo obtenido en verano (Avilez *et al.*, 2015).

Uno de los factores que generó problemas al momento de comparar los quesos de acuerdo a la zona de origen fue que algunas muestras no indican su lugar de origen, sino que únicamente el lugar de envasado, aunque cumplen con lo establecido en el RSA, porque éste en su artículo 107 indica que los alimentos deben presentar en su etiqueta el nombre o razón social y domicilio del fabricante, elaborador, procesador, envasador o distribuidor según corresponda (RSA, 2011b). Esto fue una limitante ya que al conocer únicamente el lugar de envasado no se pudo determinar si los quesos fueron elaborados en la misma zona o si fueron trasladados para su posterior envasado.

CONCLUSIONES

Hay escasa diferenciación entre los perfiles de AG, en promedio contienen 71 g/100g de AG saturados, 24 g/100g de AG monoinsaturados y 3,5 g/100g de AG poliinsaturados. En la Norma chilena no se especifica las características que diferencian al queso Mantecoso del queso Chanco.

Los resultados obtenidos podrían servir a futuro como base para realizar estudios más amplios en Chile, en los que se consideren más regiones y épocas del año.

La variedad y precios de los quesos comercializados en la provincia de Santiago estaría relacionado con el estrato socioeconómico predominante de cada sector.

BIBLIOGRAFÍA

ADDIS, M.; CABIDDU, A.; DECANDIA, M.; SPADA, S.; ACCIARO, M.; PIRISI, A.; SITZIA, M.; COSTA, E.; CANNAS, A.; MOLLE, G. 2009. Effects of different fat-enriched concentrates from grazing dairy sheep. *Ital. J. Anim. Sci.* 8 (2): 378-380.

AVILEZ, J.; ALONZO, M.; DELGADO, M. 2015. Conjugated linolenic acid of dairy foods is affected by cow's feeding system and processing of milk. *Sci. Agric.* 73(2), 103-108.

AIM. 2008. Grupos Socioeconómicos. Asociación Chilena de Empresas de Investigación de Mercado (AIM). pp 16-27.

BLIGH, E.; DYER, W. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Anim. Sci.* 37: 911-917

BODKOWSKI, R.; CZYZ, K.; KUPCZYNSKI, R.; PATKOWSKA-SOKOLA, B.; NOWAKOWSKI, P.; WILICZKIEWICZ, A. 2016. Lipid complex effect on fatty acid profile and chemical composition of cow milk and cheese. *J. Dairy. Sci.* 99 (1): 57 – 67.

CAPORESE, M.; SEVI, A.; MARINO, R.; SANTILLO, A.; TATEO, A.; ALBENZIO, M. 2013. Composition and textural properties of Mozzarella cheese naturally-enriched in polyunsaturated fatty acid. *J. Dairy. Res.* 80: 276-282.

CHILLIARD, Y.; GLASSER, F.; FERLAY, A.; BERNARD, L.; ROUEL, J.; DOREAU, M. 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 109: 828-855.

CHRISTIE, W. 1982. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and cholesteryl esters. *J. Lipid Res.* 23: 1072-1075

CODEX ALIMENTARIUS. 2013. Norma del CODEX para el gouda. p.1

DENKE, M.; FOX, M.; SCHULTE, M. 1993. Short-term dietary calcium fortification increases fecal saturated content and reduces fat content and reduces serum lipids in men, *J. Nutr.* 123: 1047-1053.

DEWHURST, R.; SHINGFIELD, K.; LEE, M.; SCOLLAN, N. 2006. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Anim. Feed Sci. Technol.* 131 (3-4): 168

DIARIO OFICIAL. 2015. Modifica Decreto Supremo N° 977, de 1996, Reglamento Sanitario de los Alimentos. Viernes 26 de junio de 2015.

ELGERSMA, A.; ELLEN, G.; VAN DER HORST, H.; BOER, H.; DEKKER, P.; TAMMINGA, S. 2004. Quick changes in milk fat composition from cows after transition from fresh grass to silage diet. *Ani Feed Sci Technol.* 117: 13-27.

FEDELECHE. 2015. Resumen Informe Lácteo Chile 2015. Federación Nacional de Productores de Leche (FEDELECHE). [en línea]. <

<http://www.fedeleche.cl/site/index.php/estadisticas1/81-informacion/1737-resumen-ilc-ano-2015> > [consulta: 11-4-2016]

GERMAN, J.; DILLARD, C. 2006. Composition, structure and absorption of milk lipids: a source of energy, fat-soluble nutrients and bioactive molecules. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 46: 57–92.

HARVATINE K.; BOISCLAIR, J.; BAUMAN, D. 2009. Recent advances in the regulation to milk fat synthesis. *Animal* 3(1):40-54.

HJERPSTED, J.; THOLSTRUP, T. 2016. Cheese and cardiovascular disease risk: a review of the evidence and discussion of possible mechanisms. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 56 (8): 1389-403.

HUTH, P.; PARK, K. 2012. Influence of dairy product and milk fat consumption on cardiovascular disease risk: A review of the evidence. *Adv. Nutr.* 3: 266-285.

INE. 2011. Encuesta de establecimientos de la industria láctea menor. Instituto Nacional de Estadística (INE). 4 p.

INE. 2012a. Encuesta de ganado bovino, año 2011. Instituto Nacional de Estadística (INE). 24 p.

INE. 2012b. Resultados preliminares censo de población y vivienda 2012. Instituto Nacional de Estadística (INE). 52 p.

INE. 2014. Producción pecuaria, período 2008-2013 y primer semestre 2014. Instituto Nacional de Estadística (INE) pp. 42-49.

KLIEM, K.; SHINGFIELD, K. 2016. Manipulation of milk fatty acid composition in lactating cows: Opportunities and challenges. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 116 (11): 1661-1683.

KOSTIK, V.; MEMETI, S.; BAUER, B. 2013. Fatty acid composition of edible oils and fats. *J. Hyg. Eng. Design.* 4: 112-116.

LIVINGSTONE, K.; LOVEGROVE, J.; GIVENS, D. 2012. The impact of substituting SFA in dairy products with MUFA or PUFA on CVD risk: Evidence from human intervention studies. *Nutr. Res. Rev.* 25: 193-206.

MARTINEZ, A.; PÉREZ, M.; PÉREZ, L.; CARRIÓN, D. 2010. Metabolismo de los lípidos en los rumiantes. Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba. España. pp. 1-13.

MARKIEWICZ-KĘSZYCKA, M.; CZYŻAK-RUNOWSKA, G.; LIPIŃSKA, P.; WÓJTOWSKI, J. 2013. Fatty acid profile of milk - a review. *Bull Vet Inst Pulawy.* 5: 135-139.

MASSON, L. MELLA, M. 1985. Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile: Composición de ácidos grasos. [en línea]. <
<http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/121438> > [consulta: 13-9-2016].

MIHHEJEV, K.; HENNO, M.; OTS, M.; OTS, M.; RIHMA, E.; ELIAS, P.; KUUSIK, S.; KÄRT, O. 2007. Effects of fat-rich cake on cheese fatty acid composition, and on cheese quality. *Vet. Zootec.* 40 (62): 55-61.

MILLS, S.; ROSS, R.; HILL, C.; FITZGERALD, G.; STANTON, C. 2011. Milk intelligence: Mining for bioactive substances associated with human health. *Int. Dairy. J.* 21: 377-401.

MINSAL. 2014. Indicadores básicos de salud, Chile 2014. Ministerio de Salud (MINSAL). pp. 3-4.

ODEPA. Ministerio de Agricultura. 2005. Situación del mercado del queso en Chile. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). [en línea]. <http://www.odepa.cl/articulo/situacion-del-mercado-del-queso-en-chile-3/> [consulta: 3-12-2016]

ODEPA. Ministerio de Agricultura. 2013. Queso 2013: aumentan la producción, las importaciones y el consumo. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). pp. 3-12.

ODEPA. Ministerio de Agricultura. 2014. Evolución del consumo aparente de los principales alimentos en Chile; 2003-2013. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2 p.

ODEPA. Ministerio de Agricultura. 2016. Boletín de la leche: avance de recepción y elaboración de la industria láctea Información año 2015. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). pp. 6-28.

ODEPA. Ministerio de Agricultura. 2016a. Recepción y elaboración de la industria láctea. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). [en línea]. < <http://www.odepa.cl/recepcion-y-elaboracion-de-la-industria-lactea/> > [consulta: 3-6-2016]

ORELLANA, C.; PEÑA, F.; GARCÍA, A.; PEREA, J.; MARTOS, J.; DOMENECH, V.; ACERO, R. 2009. Carcass characteristics, fatty acid composition, and meat quality of Criollo Argentino and Braford steers raised on forage in a semi-tropical region of Argentina. *Meat Sci.* 81: 5-64.

PARIZA, M. 1999. The biological activities of conjugated linoleic acid. In: Yurawecz, M.; Mossoba, M.; Kramer, J.; Pariza, M.; Nelson, G. *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research*, Vol. I., pp: 12-20.

PARIZA, M.; PARK, Y.; COOK, M. 2001. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Prog Lipid Res.* 40(4): 283-298.

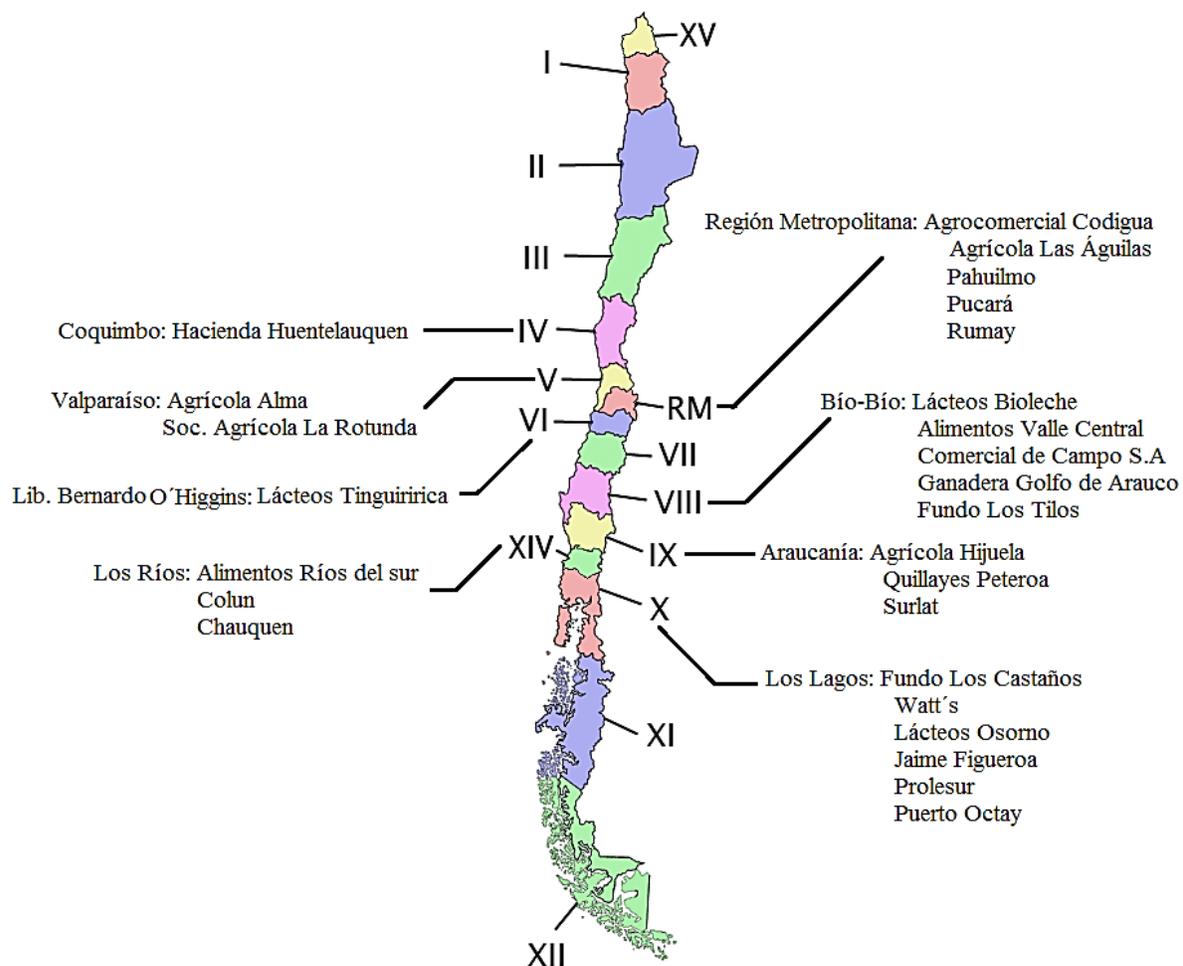
PARODI, P. 2009. Has the association between saturated fatty acids, serum cholesterol and coronary heart disease been over emphasized? *Int Dairy J.* 19 (2009) 345–361.

PILARCZYK, R.; WÓJCIK, J.; SABLİK, P.; CZERNIAK, P. 2015. Fatty acid profile and health lipid indices in the raw milk of Simmental and Holstein-Friesian cows from an organic farm. *S. Afr. Anim. Sci.* 45: 30-38.

- POVOLO, M.; PELIZZOLA, V.; LOMBARDI, G.; TAVA, A.; CONTARINI, G.** 2011. Hydrocarbon and fatty acid composition of cheese as affected by the pasture vegetation type. *J. Agric. Food Chem.* 60: 299-308.
- REGNSTROM, J.; NILSSON, J.; TORNVALL, P.; LANDOU, C.; HAMSTEN, A.** 1992. Susceptibility to low-density lipoprotein oxidation and coronary atherosclerosis in man. *Lancet.* 339: 1183-1186.
- RSA.** 2011a. Ministerio de Salud. 2011. Decreto N° 977 / 96. D.O.F. 13.05.97. Título VIII. Párrafo VII. Reglamento Sanitario de los Alimentos (RAS). pp. 234-242.
- RSA.** 2011b. Ministerio de Salud. 2011. Decreto N° 977 / 96. D.O.F. 13.05.97. Título II. Párrafo II. Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA). pp. 25- 40.
- SERNAC.** 2015. Determinación de la composición nutricional en quesos gouda, mantecoso y chanco y su contenido de sodio. Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC). pp. 2-3.
- SIMOPOULOS, A.P.** 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother* 56(8):365-79.
- TUDISCO, R.; GROSSI, M.; ADDI, L.; MUSCO, N.; CUTRIGNELLI, M.; CALABRÓ, S.; INFASCELLI, F.** 2014. Fatty acid profile and cla content of goat milk: influence of feeding system. *J. Food. Res.* 3 (4): 93-100.
- ULBRICHT, T.; SOUTHGATE, D.** 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet.* 338: 985-992.
- VAN NIEUWENHOVE, C.; GAUFFIN, P.; PÉREZ, A.; GONZÁLEZ, S.** 2006. Chemical composition and fatty acid of buffalo cheese from northwest Argentina: Effects on lipid composition of mice tissues. *J. Food. Sci.* 14: 232-243.
- VARGAS-BELLO-PÉREZ, E.; AGUILAR, C.; BRIONES, I.; CERDA, M.; TORO-MUJICA, P.; VERA, R.** 2014. Characterization of cheese consumers in Santiago Province, Chile. *Cien. Inv. Agr.* 41 (3): 327-335.
- VARGAS-BELLO-PÉREZ, E.; FEHRMANN-CARTES, K.; ÍÑIGUEZ-GONZÁLEZ, G.; TORO-MUJICA, P.; GARNSWORTHY, P.** 2015. Short communication: Chemical composition, fatty acid composition, and sensory characteristics of Chanco cheese from dairy cows supplemented with soybean and hydrogenated vegetable oils. *J. Dairy Sci.* 98(1):111-117.
- WILLIAMS, C.** 2000. Dietary fatty acids and human health. *Ann Zootech.* 49: 165-180.

ANEXOS

Anexo 1: Distribución nacional de plantas productoras de queso.



En los anexos 2 al 10 se presentan las siguientes abreviaciones: AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados, AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados; n3: omega 3; n6: omega 6; IA: Índice aterogénico; IT: índice trombogénico; ND: No detectado.

Anexo 2: Perfil ácidos grasos (g/100g de AG) según tamaño de industria (Media \pm DE)

	Industria láctea mayor (N=18)	Industria láctea menor (N=54)	P
C4:0	3,04 \pm 0,61	3,21 \pm 0,45	0,21
C6:0	2,33 \pm 0,47	2,17 \pm 0,29	0,09
C8:0	1,32 \pm 0,17	1,25 \pm 0,17	0,15
C10:0	3,01 \pm 0,33	2,85 \pm 0,44	0,18
C11:0	0,31 \pm 0,11	0,30 \pm 0,08	0,52
C12:0	3,60 \pm 0,45	3,33 \pm 0,52	0,05
C13:0	0,15 \pm 0,17	0,16 \pm 0,20	0,85
C14:0	12,14 \pm 1,18	11,69 \pm 1,37	0,22
C14:1	0,32 \pm 0,41	0,53 \pm 0,45	0,09
C15:0	1,01 \pm 0,47	0,86 \pm 0,43	0,21
C15:1	0,79 \pm 0,44	0,66 \pm 0,52	0,34
C16:0	32,33 \pm 4,24	33,10 \pm 2,92	0,39
C16:1	0,52 \pm 0,62	0,78 \pm 0,67	0,16
C17:0	1,05 \pm 0,60	0,83 \pm 0,55	0,15
C17:1	0,36 \pm 0,35	0,44 \pm 0,34	0,42
C18:0	11,09 \pm 1,62	11,14 \pm 1,83	0,92
C18:1n10t	0,14 \pm 0,20	0,14 \pm 0,19	0,94
C18:1n11t	1,88 \pm 1,14	1,38 \pm 0,98	0,08
C18:1n9c	20,30 \pm 4,96	20,03 \pm 4,96	0,84
C18:2n6t	0,49 \pm 0,29	0,67 \pm 0,47	0,14
C18:2n6c	0,29 \pm 0,35	0,27 \pm 0,33	0,85
C20:0	0,21 \pm 0,65	0,11 \pm 0,18	0,27
C20:1n9	0,03 \pm 0,09	0,05 \pm 0,18	0,71
C18:3n6	0,14 \pm 0,27	0,14 \pm 0,22	0,93
C18:3n3	0,44 \pm 0,51	0,42 \pm 0,52	0,93
C18:2c9t11	0,58 \pm 0,42	0,66 \pm 0,52	0,54
C20:2	0,22 \pm 0,31	0,33 \pm 0,38	0,26
C22:0	0,08 \pm 0,20	0,17 \pm 0,39	0,35
C20:3n3	0,52 \pm 0,43	0,34 \pm 0,39	0,09
C20:3n6	0,52 \pm 0,52	0,44 \pm 0,50	0,58
C22:1n9	0,03 \pm 0,11	0,02 \pm 0,11	0,94
C23:0	0,03 \pm 0,07	0,04 \pm 0,11	0,68
C20:4n6	0,04 \pm 0,07	0,10 \pm 0,16	0,18
C22:2	0,04 \pm 0,09	0,03 \pm 0,07	0,85
C24:0	0,03 \pm 0,04	0,04 \pm 0,06	0,81
C20:5n3	0,01 \pm 0,03	0,06 \pm 0,14	0,22
C24:1n9	0,30 \pm 0,75	0,16 \pm 0,57	0,40
C22:6n3	0,05 \pm 0,12	0,03 \pm 0,06	0,29
AGS	71,19 \pm 3,84	70,15 \pm 4,74	0,41
AGMI	24,66 \pm 3,59	25,37 \pm 4,25	0,53
AGPI	3,35 \pm 1,34	3,50 \pm 1,23	0,67
OTROS	1,02 \pm 0,92	1,22 \pm 0,99	0,46
n3	1,03 \pm 0,58	0,85 \pm 0,54	0,24
n6	1,48 \pm 0,86	1,61 \pm 0,77	0,54
n6/n3	1,85 \pm 1,15	2,35 \pm 1,58	0,22
AGPI/AGS	0,14 \pm 0,06	0,14 \pm 0,06	0,81
IA	3,10 \pm 0,59	2,98 \pm 0,69	0,52
IT	0,89 \pm 0,41	1,09 \pm 0,74	0,27

Anexo 3: Perfil de ácidos grasos (g/100g AG) queso Gouda según tamaño de industria (Media±DE)

	I.L mayor (N=9)	I.L menor (N=12)	Importados (N=2)	P
C4:0	3,07±0,56	3,39±0,32	3,35±0,21	0,25
C6:0	2,21±0,17	2,25±0,26	2,15±0,23	0,81
C8:0	1,28±0,13	1,32±0,21	1,31±0,08	0,88
C10:0	3,08±0,35	2,89±0,51	3,11±0,39	0,58
C11:0	0,26±0,10	0,34±0,06	0,29±0,02	0,15
C12:0	3,71±0,48	3,28±0,63	3,58±0,48	0,24
C13:0	0,06±0,04	0,11±0,06	0,23±0,21	0,02
C14:0	12,40±0,95	12,03±1,51	11,24±1,84	0,53
C14:1	0,32±0,41	0,75±0,40	0,88±0,19	0,05
C15:0	0,78±0,45	0,72±0,43	1,02±0,09	0,65
C15:1	0,74±0,42	0,67±0,54	0,17±0,24	0,34
C16:0	33,87±2,40	31,64±2,23	32,73±4,88	0,15
C16:1	0,65±0,66	0,98±0,52	1,45±0,17	0,18
C17:0	0,95±0,51	0,54±0,33	0,12±0,17	0,02
C17:1	0,45±0,37	0,33±0,25	0,24±0,33	0,57
C18:0	11,07±0,92	10,63±0,91	11,78±3,06	0,36
C18:1n10t	0,08±0,13	0,13±0,22	0,11±0,15	0,82
C18:1n11t	1,80±1,03	1,06±0,82	2,36±1,38	0,10
C18:1n9c	18,19±4,67	21,68±4,26	20,49±5,04	0,23
C18:2n6t	0,49±0,21	0,64±0,51	0,66±0,23	0,68
C18:2n6c	0,33±0,41	0,17±0,22	0,18±0,25	0,50
C20:0	0,06±0,12	0,19±0,22	0,23±0,33	0,25
C20:1n9	0,05±0,11	0,09±0,33	ND	0,85
C18:3n6	0,11±0,21	0,17±0,32	0,09±0,13	0,87
C18:3n3	0,20±0,23	0,56±0,73	0,19±0,27	0,32
C18:2c9t11	0,52±0,37	0,75±0,68	1,80±2,01	0,10
C20:2	0,30±0,35	0,41±0,40	0,19±0,27	0,67
C22:0	0,14±0,27	0,31±0,40	ND	0,36
C20:3n3	0,52±0,44	0,34±0,47	0,49±0,16	0,64
C20:3n6	0,32±0,34	0,36±0,53	ND	0,59
C22:1n9	0,05±0,16	ND	ND	0,48
C23:0	0,06±0,09	0,06±0,18	ND	0,87
C20:4n6	0,03±0,05	0,08±0,18	ND	0,65
C22:2	0,06±0,12	0,01±0,05	ND	0,45
C24:0	0,05±0,04	0,03±0,07	0,04±0,05	0,68
C20:5n3	0,02±0,03	0,05±0,13	ND	0,67
C24:1n9	0,10±0,16	0,18±0,48	ND	0,76
C22:6n3	0,03±0,04	0,03±0,05	ND	0,74
AGS	71,96±4,05	68,56±4,13	71,18±5,51	0,19
AGMI	23,54±3,56	27,21±4,31	25,70±5,33	0,15
AGPI	2,93±0,85	3,56±1,21	4,47±2,25	0,21
OTROS	1,38±0,95	1,49±1,04	0,44±0,62	0,40
n3	0,77±0,50	0,98±0,70	0,68±0,11	0,67
n6	1,28±0,40	1,41±0,64	1,81±0,62	0,49
n6/n3	2,22±1,35	1,93±0,95	2,76±1,37	0,61
AGPI/AGS	0,13±0,05	0,14±0,05	0,17±0,05	0,63
IA	3,26±0,56	2,78±0,69	2,80±1,13	0,31
IT	0,94±0,46	0,87±0,27	1,00±0,28	0,83

Anexo 4: Perfil de ácidos grasos (g/100g AG) de queso Gouda según industria (media±DE)

	Industria láctea mayor (N=9)	Industria láctea menor (N=12)	P
C4:0	3,07±0,56	3,39±0,32	0,11
C6:0	2,21±0,17	2,25±0,26	0,69
C8:0	1,28±0,13	1,32±0,21	0,63
C10:0	3,08±0,35	2,89±0,51	0,35
C11:0	0,26±0,10	0,34±0,06	0,06
C12:0	3,71±0,48	3,28±0,63	0,10
C13:0	0,06±0,04	0,11±0,06	0,04
C14:0	12,40±0,95	12,03±1,51	0,52
C14:1	0,32±0,41	0,75±0,40	0,03
C15:0	0,78±0,45	0,72±0,43	0,74
C15:1	0,74±0,42	0,67±0,54	0,75
C16:0	33,87±2,40	31,64±2,23	0,04
C16:1	0,65±0,66	0,98±0,52	0,22
C17:0	0,95±0,51	0,54±0,33	0,04
C17:1	0,45±0,37	0,33±0,25	0,39
C18:0	11,07±0,92	10,63±0,91	0,28
C18:1n10t	0,08±0,13	0,13±0,22	0,54
C18:1n11t	1,80±1,03	1,06±0,82	0,08
C18:1n9c	18,19±4,67	21,68±4,26	0,09
C18:2n6t	0,49±0,21	0,64±0,51	0,42
C18:2n6c	0,33±0,41	0,17±0,22	0,26
C20:0	0,06±0,12	0,19±0,22	0,11
C20:1n9	0,05±0,11	0,09±0,33	0,68
C18:3n6	0,11±0,21	0,17±0,32	0,66
C18:3n3	0,20±0,23	0,56±0,73	0,17
C18:2c9t11	0,52±0,37	0,75±0,68	0,38
C20:2	0,30±0,35	0,41±0,40	0,52
C22:0	0,14±0,27	0,31±0,40	0,29
C20:3n3	0,52±0,44	0,34±0,47	0,37
C20:3n6	0,32±0,34	0,36±0,53	0,84
C22:1n9	0,05±0,16	ND	0,26
C23:0	0,06±0,09	0,06±0,18	1,00
C20:4n6	0,03±0,05	0,08±0,18	0,47
C22:2	0,06±0,12	0,01±0,05	0,26
C24:0	0,05±0,04	0,03±0,07	0,39
C20:5n3	0,02±0,03	0,05±0,13	0,49
C24:1n9	0,10±0,16	0,18±0,48	0,62
C22:6n3	0,03±0,04	0,03±0,05	0,96
AGS	71,96±4,05	68,56±4,13	0,07
AGMI	23,54±3,56	27,21±4,31	0,05
AGPI	2,93±0,85	3,56±1,21	0,20
OTROS	1,38±0,95	1,49±1,04	0,80
n3	0,77±0,50	0,98±0,70	0,46
n6	1,28±0,40	1,41±0,64	0,60
n6/n3	2,22±1,35	1,93±0,95	0,57
AGPI/AGS	0,13±0,05	0,14±0,05	0,78
IA	3,26±0,56	2,78±0,69	0,12
IT	0,94±0,46	1,00±0,28	0,42

Anexo 5: Perfil ácidos grasos (g/100g) de Chanco según tamaño de industria (Media± DE)

	Industria láctea mayor (N=2)	Industria láctea menor (N=12)	P
C4:0	3,48±0,48	3,08±0,50	0,31
C6:0	2,19±0,24	2,25±0,40	0,85
C8:0	1,23±0,08	1,27±0,17	0,73
C10:0	2,80±0,07	2,92±0,42	0,70
C11:0	0,30±0,02	0,29±0,11	0,85
C12:0	3,28±0,28	3,42±0,44	0,68
C13:0	0,08±0,00	0,21±0,27	0,51
C14:0	11,40±1,56	11,70±1,49	0,80
C14:1	0,59±0,67	0,43±0,41	0,63
C15:0	0,97±0,09	0,94±0,40	0,92
C15:1	0,77±0,49	0,57±0,65	0,69
C16:0	29,61±3,87	33,15±2,67	0,12
C16:1	0,72±0,66	0,67±0,74	0,93
C17:0	0,73±0,60	1,00±0,58	0,56
C17:1	0,39±0,22	0,53±0,46	0,68
C18:0	11,30±0,25	10,42±1,28	0,37
C18:1n10t	0,08±0,11	0,12±0,21	0,76
C18:1n11t	1,13±0,55	1,41±0,85	0,66
C18:1n9c	23,28±3,62	19,66±5,09	0,36
C18:2n6t	0,48±0,19	0,79±0,64	0,52
C18:2n6c	0,05±0,06	0,26±0,33	0,40
C20:0	ND	0,04±0,08	0,57
C20:1n9	ND	0,03±0,07	0,55
C18:3n6	0,54±0,60	0,15±0,17	0,05
C18:3n3	0,38±0,18	0,49±0,74	0,83
C18:2c9t11	0,40±0,57	0,89±0,65	0,34
C20:2	0,05±0,06	0,30±0,39	0,39
C22:0	0,03±0,05	0,25±0,64	0,66
C20:3n3	0,72±0,15	0,42±0,45	0,39
C20:3n6	0,86±0,07	0,64±0,63	0,64
C23:0	0,02±0,03	0,01±0,02	0,36
C20:4n6	0,07±0,10	0,04±0,09	0,69
C22:2	0,04±0,05	0,04±0,08	1,00
C24:0	0,02±0,03	0,02±0,03	0,91
C20:5n3	0,03±0,05	0,02±0,04	0,64
C24:1n9	1,57±2,22	0,09±0,27	0,02
C22:6n3	0,06±0,09	0,03±0,06	0,56
AGS	67,46±5,82	69,71±3,80	0,48
AGMI	28,53±5,82	25,03±3,58	0,25
AGPI	3,68±0,18	4,07±1,47	0,72
OTROS	0,94±0,10	0,93±1,09	0,99
n3	1,19±0,20	0,97±0,68	0,67
n6	2,00±0,31	1,87±0,86	0,85
n6/n3	1,68±0,02	1,92±1,27	0,80
AGPI/AGS	0,13±0,03	0,17±0,08	0,52
IA	2,50±0,70	2,92±0,59	0,38
IT	0,70±0,14	1,08±0,94	0,59

Anexo 6: Perfil ácidos grasos (g/100g de AG) de Mantecoso según industria (Media± DE)

	Industria láctea mayor (N=7)	Industria láctea menor (N=30)	P
C4:0	2,88±0,71	3,19±0,45	0,15
C6:0	2,53±0,70	2,11±0,24	0,01
C8:0	1,40±0,22	1,21±0,15	0,01
C10:0	2,98±0,35	2,81±0,43	0,35
C11:0	0,38±0,11	0,29±0,07	0,01
C12:0	3,54±0,43	3,30±0,52	0,28
C13:0	0,29±0,21	0,16±0,21	0,18
C14:0	12,02±1,44	11,55±1,29	0,40
C14:1	0,25±0,38	0,48±0,48	0,24
C15:0	1,31±0,42	0,88±0,44	0,02
C15:1	0,86±0,52	0,69±0,47	0,41
C16:0	31,13±5,76	33,67±3,13	0,11
C16:1	0,29±0,60	0,74±0,69	0,13
C17:0	1,26±0,72	0,87±0,57	0,13
C17:1	0,24±0,36	0,44±0,32	0,15
C18:0	11,05±2,50	11,63±2,14	0,53
C18:1n10t	0,22±0,28	0,15±0,18	0,39
C18:1n11t	2,19±1,38	1,50±1,08	0,16
C18:1n9c	22,16±4,98	19,52±5,18	0,23
C18:2n6t	0,50±0,41	0,63±0,37	0,40
C18:2n6c	0,31±0,33	0,32±0,37	0,95
C20:0	0,48±1,03	0,10±0,18	0,06
C20:1n9	0,02±0,06	0,04±0,12	0,76
C18:3n6	0,06±0,16	0,12±0,19	0,49
C18:3n3	0,75±0,68	0,34±0,26	0,01
C18:2c9t11	0,70±0,47	0,54±0,36	0,32
C20:2	0,17±0,30	0,32±0,37	0,35
C22:0	0,01±0,02	0,08±0,22	0,38
C20:3n3	0,47±0,49	0,31±0,33	0,28
C20:3n6	0,68±0,68	0,39±0,41	0,16
C22:1n9	ND	0,04±0,15	0,46
C23:0	ND	0,05±0,10	0,21
C20:4n6	0,05±0,10	0,12±0,17	0,27
C22:2	0,01±0,04	0,04±0,07	0,35
C24:0	0,01±0,01	0,04±0,07	0,14
C20:5n3	ND	0,07±0,17	0,28
C24:1n9	0,19±0,34	0,17±0,69	0,93
C22:6n3	0,09±0,18	0,04±0,06	0,19
AGS	71,25±2,98	70,97±5,21	0,89
AGMI	24,99±2,67	24,77±4,39	0,90
AGPI	3,80±1,89	3,24±1,08	0,30
OTROS	0,58±0,87	1,22±0,93	0,10
n3	1,31±0,63	0,75±0,39	<0,01
n6	1,60±1,30	1,59±0,77	0,99
n6/n3	1,41±0,94	2,69±1,83	0,08
AGPI/AGS	0,15±0,07	0,13±0,05	0,42
IA	2,29±0,39	3,08±0,73	0,58
IT	0,87±0,43	1,18±0,78	0,32

Anexo 7: Perfil ácidos grasos (g/100g) de los quesos según zona de origen (Media± DE)

	Sin información (N=13)	Zona centro (N=28)	Zona Sur (N=32)	P
C4:0	3,31±0,31	3,11±0,41	3,15±0,60	0,52
C6:0	2,20±0,14	2,22±0,48	2,23±0,27	0,98
C8:0	1,26±0,12	1,25±0,18	1,29±0,18	0,67
C10:0	2,88±0,35	2,93±0,42	2,89±0,43	0,91
C11:0	0,29±0,10	0,30±0,06	0,32±0,10	0,53
C12:0	3,35±0,41	3,42±0,45	3,41±0,58	0,91
C13:0	0,14±0,09	0,08±0,04	0,23±0,26	0,01
C14:0	11,95±0,96	11,67±1,25	11,96±1,42	0,68
C14:1	0,46±0,46	0,43±0,42	0,50±0,48	0,86
C15:0	0,83±0,52	0,91±0,36	0,90±0,48	0,86
C15:1	0,77±0,54	0,63±0,48	0,74±0,51	0,63
C16:0	33,31±2,69	33,34±3,03	32,60±3,60	0,64
C16:1	0,58±0,61	0,63±0,66	0,81±0,69	0,47
C17:0	0,94±0,54	0,96±0,56	0,82±0,58	0,62
C17:1	0,45±0,35	0,51±0,39	0,34±0,30	0,15
C18:0	10,90±1,08	11,14±1,73	11,19±2,04	0,89
C18:1n10t	0,26±0,25	0,12±0,16	0,10±0,18	0,04
C18:1n11t	1,77±1,30	1,56±0,99	1,38±1,00	0,53
C18:1n9c	20,31±5,04	19,50±4,57	20,29±5,20	0,81
C18:2n6t	0,51±0,50	0,72±0,50	0,59±0,35	0,32
C18:2n6c	0,15±0,18	0,37±0,37	0,23±0,33	0,12
C20:0	0,17±0,23	0,18±0,55	0,09±0,16	0,58
C20:1n9	0,12±0,33	0,02±0,05	0,04±0,12	0,18
C18:3n6	0,18±0,23	0,10±0,18	0,15±0,27	0,62
C18:3n3	0,54±0,80	0,44±0,56	0,37±0,34	0,62
C18:2c9t11	0,89±0,58	0,63±0,52	0,57±0,44	0,15
C20:2	0,55±0,40	0,26±0,34	0,24±0,34	0,03
C22:0	0,12±0,28	0,13±0,45	0,17±0,30	0,89
C20:3n3	0,27±0,35	0,35±0,38	0,46±0,43	0,30
C20:3n6	0,34±0,42	0,47±0,53	0,50±0,51	0,64
C22:1n9	ND	0,07±0,18	0,00±0,01	0,06
C23:0	0,02±0,03	0,03±0,07	0,05±0,14	0,58
C20:4n6	0,05±0,05	0,08±0,12	0,10±0,18	0,56
C22:2	0,03±0,05	0,05±0,08	0,03±0,08	0,65
C24:0	0,03±0,04	0,04±0,08	0,03±0,04	0,62
C20:5n3	0,04±0,06	0,03±0,06	0,06±0,17	0,61
C24:1n9	0,05±0,12	0,11±0,35	0,20±0,58	0,54
C22:6n3	0,06±0,07	0,03±0,06	0,04±0,09	0,48
AGS	71,27±3,60	70,58±4,41	70,31±4,63	0,81
AGMI	25,20±3,87	24,84±3,73	25,18±4,27	0,94
AGPI	3,60±1,26	3,53±1,25	3,36±1,29	0,79
OTROS	1,44±1,26	1,04±0,89	1,18±0,93	0,50
n3	0,91±0,71	0,85±0,56	0,94±0,50	0,84
n6	1,23±0,48	1,74±0,76	1,58±0,88	0,17
n6/n3	2,05±1,24	2,54±1,98	2,01±1,08	0,37
AGPI/AGS	0,15±0,06	0,15±0,06	0,14± 0,06	0,77
IA	3,01±0,62	3,08±0,70	2,99±0,64	0,24
IT	0,97±0,41	1,17±0,80	0,96±0,28	0,81

Anexo 8: Perfil ácidos grasos (g/100g de AG) de Gouda según zona de origen (Media±DE)

	Sin información (N=3)	Zona Centro (N=7)	Zona Sur (N=11)	P
C4:0	3,51±0,05	3,40±0,23	3,22±0,49	0,22
C6:0	2,22±0,24	2,33±0,31	2,21±0,20	0,69
C8:0	1,25±0,18	1,42±0,21	1,28±0,17	0,46
C10:0	2,76±0,29	3,29±0,46	2,89±0,46	0,32
C11:0	0,32±0,03	0,33±0,07	0,30±0,11	0,91
C12:0	3,06±0,23	3,81±0,51	3,43±0,69	0,40
C13:0	0,14±0,09	0,12±0,05	0,08±0,03	0,10
C14:0	11,38±0,96	12,64±1,58	12,27±1,34	0,61
C14:1	1,01±0,03	0,59±0,46	0,41±0,47	0,24
C15:0	0,60±0,58	0,82±0,37	0,68±0,44	0,54
C15:1	0,58±0,12	0,66±0,47	0,76±0,59	0,96
C16:0	32,76±1,04	30,90±3,18	33,22±2,35	0,41
C16:1	0,96±0,84	0,77±0,50	0,85±0,58	0,97
C17:0	0,83±0,47	0,48±0,30	0,80±0,51	0,60
C17:1	0,28±0,25	0,32±0,30	0,36±0,21	0,27
C18:0	10,31±0,45	11,20±1,11	10,85±0,97	0,59
C18:1n10t	0,17±0,30	0,13±0,22	0,10±0,16	0,78
C18:1n11t	0,81±0,31	1,45±0,88	1,53±1,19	0,74
C18:1n9c	23,76±0,15	18,89±5,42	19,74±5,08	0,55
C18:2n6t	0,18±0,32	0,97±0,59	0,51±0,21	0,04
C18:2n6c	0,13±0,22	0,11±0,16	0,30±0,36	0,60
C20:0	0,31±0,31	0,11±0,16	0,11±0,19	0,44
C20:1n9	0,38±0,66	ND	0,04±0,10	0,16
C18:3n6	0,21±0,36	ND	0,22±0,32	0,42
C18:3n3	1,00±1,47	0,43±0,32	0,27±0,28	0,30
C18:2c9t11	1,40±0,99	0,67±0,45	0,48±0,37	0,07
C20:2	0,61±0,53	0,29±0,39	0,34±0,35	0,67
C22:0	0,33±0,57	0,02±0,04	0,30±0,36	0,48
C20:3n3	0,29±0,50	0,64±0,50	0,38±0,46	0,67
C20:3n6	0,35±0,60	0,65±0,61	0,26±0,33	0,29
C23:0	ND	0,01±0,02	0,10±0,19	0,52
C20:4n6	ND	0,02±0,05	0,10±0,18	0,59
C22:2	ND	0,03±0,07	0,05±0,11	0,83
C24:0	ND	0,07±0,10	0,03±0,04	0,37
C20:5n3	ND	0,01±0,03	0,07±0,13	0,58
C24:1n9	0,14±0,24	0,35±0,74	0,08±0,15	0,56
C22:6n3	ND	0,04±0,05	0,04±0,06	0,57
AGS	69,78±3,59	68,94±5,18	70,50±4,82	0,94
AGMI	28,09±1,35	25,17±5,29	25,32±4,78	0,79
AGPI	4,16±1,68	3,85±1,23	3,01±0,69	0,09
OTROS	1,51±1,49	1,63±0,74	1,44±1,01	0,84
n3	1,28±1,25	1,12±0,54	0,76±0,47	0,39
n6	0,87±0,27	1,75±0,76	1,39±0,37	0,08
n6/n3	1,58±1,60	1,74±0,82	2,35±1,14	0,66
AGPI/AGS	0,15±0,05	0,16±0,06	0,12±0,05	0,32
IA	2,53±0,31	3,10±0,82	3,02±0,82	0,48
IT	1,33±0,38	0,85±0,50	0,96±0,39	0,59

Anexo 9: Perfil ácidos grasos (g/100g de AG) de queso Chanco según zona de origen (Media± DE)

	Sin información (N=2)	Zona Centro (N=5)	Zona sur (N=7)	P
C4:0	3,02±0,49	2,87±0,72	3,38±0,48	0,52
C6:0	2,23±0,07	2,53±0,75	2,20±0,26	0,47
C8:0	1,34±0,02	1,28±0,28	1,27±0,16	0,66
C10:0	3,03±0,20	3,09±0,61	2,86±0,41	0,57
C11:0	0,22±0,19	0,32±0,11	0,31±0,04	0,65
C12:0	3,60±0,38	3,40±0,43	3,42±0,49	0,59
C13:0	0,20±0,13	0,04±0,07	0,30±0,36	0,54
C14:0	12,45±1,50	11,02±1,54	11,89±1,59	0,53
C14:1	0,37±0,43	0,39±0,04	0,45±0,53	0,93
C15:0	0,87±0,51	1,06±0,21	0,98±0,43	0,87
C15:1	0,93±0,81	0,43±0,75	0,73±0,50	0,39
C16:0	34,31±2,74	31,44±2,90	32,09±3,64	0,66
C16:1	0,63±0,64	0,17±0,30	0,85±0,81	0,57
C17:0	1,17±0,42	1,41±0,36	0,59±0,48	0,16
C17:1	0,42±0,36	0,82±0,59	0,49±0,42	0,55
C18:0	10,88±1,33	10,41±1,47	10,88±0,90	0,41
C18:1n10t	0,31±0,36	0,06±0,10	0,06±0,09	0,29
C18:1n11t	1,92±0,69	0,90±0,84	1,41±0,92	0,50
C18:1n9c	17,06±7,31	21,04±2,53	20,53±5,61	0,68
C18:2n6t	0,91±0,77	1,10±1,04	0,53±0,35	0,61
C18:2n6c	0,18±0,18	0,56±0,51	0,02±0,04	0,05
C20:0	0,08±0,13	ND	0,03±0,08	0,66
C20:1n9	0,05±0,07	ND	ND	0,16
C18:3n6	0,11±0,19	0,07±0,12	0,31±0,37	0,63
C18:3n3	0,68±0,76	0,94±1,26	0,16±0,19	0,44
C18:2c9t11	0,85±0,12	1,05±0,73	0,50±0,54	0,33
C20:2	0,78±0,14	0,15±0,25	0,15±0,33	0,02
C22:0	0,04±0,04	ND	0,12±0,20	0,13
C20:3n3	0,26±0,45	0,22±0,37	0,72±0,43	0,30
C20:3n6	0,32±0,54	0,91±0,93	0,79±0,47	0,63
C23:0	0,01±0,02	ND	0,02±0,03	0,62
C20:4n6	0,04±0,03	0,11±0,19	0,04±0,06	0,63
C22:2	0,08±0,07	0,08±0,13	0,01±0,03	0,40
C24:0	0,03±0,03	ND	0,03±0,03	0,35
C20:5n3	0,02±0,04	ND	0,04±0,04	0,40
C24:1n9	0,03±0,05	ND	0,70±1,25	0,58
C22:6n3	0,10±0,08	ND	0,04±0,06	0,21
AGS	71,81±4,09	68,85±5,20	68,69±4,27	0,74
AGMI	23,40±5,78	23,81±1,94	26,89±4,00	0,50
AGPI	4,32±1,50	5,17±1,10	3,30±1,11	0,28
OTROS	1,12±1,33	ND	1,28±0,89	0,36
n3	1,06±0,67	1,15±1,18	0,95±0,43	0,95
n6	1,56±0,76	2,74±0,77	1,68±0,78	0,23
n6/n3	1,73±0,65	1,26±1,56	1,83±0,37	0,35
AGPI/AGS	0,20±0,10	0,22±0,06	0,13±0,06	0,31
IA	3,30±0,87	2,66±0,37	2,80±0,58	0,35
IT	0,80±0,30	1,77±0,87	1,05±0,63	0,46

Anexo 10: Perfil ácidos grasos (g/100g de AG) de Mantecoso según origen (Media± DE)

	Sin información (N=6)	Zona centro (N=16)	Zona sur (N=14)	P
C4:0	3,35±0,20	3,18±0,36	2,97±0,69	0,29
C6:0	2,18±0,13	2,17±0,51	2,25±0,34	0,85
C8:0	1,22±0,12	1,21±0,15	1,32±0,21	0,19
C10:0	2,86±0,45	2,80±0,34	2,93±0,45	0,69
C11:0	0,31±0,07	0,28±0,06	0,34±0,10	0,20
C12:0	3,37±0,45	3,31±0,44	3,44±0,57	0,80
C13:0	0,12±0,08	0,08±0,03	0,33±0,28	<0,01
C14:0	11,98±0,65	11,58±1,08	11,79±1,52	0,79
C14:1	0,24±0,38	0,36±0,44	0,57±0,50	0,26
C15:0	0,93±0,55	0,91±0,40	1,03±0,51	0,79
C15:1	0,79±0,57	0,71±0,44	0,75±0,50	0,94
C16:0	33,09±3,40	34,75±2,71	32,09±4,36	0,14
C16:1	0,37±0,47	0,66±0,72	0,72±0,75	0,58
C17:0	0,87±0,67	1,02±0,57	0,95±0,67	0,89
C17:1	0,55±0,40	0,47±0,34	0,28±0,29	0,14
C18:0	11,20±1,22	12,00±2,31	11,17±2,46	0,57
C18:1n10t	0,28±0,20	0,15±0,16	0,12±0,22	0,24
C18:1n11t	2,17±1,65	1,82±1,11	1,25±0,96	0,21
C18:1n9c	20,21±4,58	18,45±5,16	21,07±5,27	0,38
C18:2n6t	0,47±0,33	0,59±0,34	0,66±0,44	0,59
C18:2n6c	0,14±0,20	0,38±0,39	0,29±0,35	0,37
C20:0	0,14±0,23	0,28±0,71	0,08±0,16	0,53
C20:1n9	0,03±0,07	0,02±0,04	0,05±0,16	0,67
C18:3n6	0,19±0,22	0,14±0,21	0,05±0,14	0,23
C18:3n3	0,24±0,26	0,35±0,47	0,55±0,35	0,22
C18:2c9t11	0,66±0,36	0,42±0,31	0,69±0,44	0,13
C20:2	0,40±0,42	0,32±0,36	0,20±0,35	0,47
C22:0	0,05±0,08	0,08±0,20	0,07±0,25	0,97
C20:3n3	0,26±0,30	0,27±0,35	0,46±0,39	0,30
C20:3n6	0,35±0,36	0,36±0,41	0,60±0,57	0,33
C22:1n9	ND	0,08±0,21	0,00±0,01	0,22
C23:0	0,03±0,04	0,09±0,14	0,00±0,01	0,05
C20:4n6	0,08±0,06	0,11±0,13	0,13±0,22	0,77
C22:2	0,02±0,04	0,05±0,09	0,02±0,06	0,44
C24:0	0,05±0,05	0,05±0,08	0,02±0,04	0,30
C20:5n3	0,06±0,07	0,05±0,07	0,07±0,23	0,93
C24:1n9	0,01±0,03	0,07±0,19	0,10±0,24	0,64
C22:6n3	0,07±0,06	0,04±0,07	0,05±0,12	0,74
AGS	71,75±3,86	72,44±4,97	70,11±4,05	0,36
AGMI	24,65±3,41	24,12±4,25	24,92±3,70	0,85
AGPI	2,97±0,70	3,07±1,08	3,78±1,55	0,24
OTROS	1,57±1,35	1,04±0,80	0,97±0,93	0,42
n3	0,64±0,33	0,70±0,45	1,12±0,50	0,03
n6	1,24±0,34	1,58±0,73	1,74±1,15	0,52
n6/n3	2,45±1,35	3,21±2,26	1,62±0,90	0,05
AGPI/AGS	0,12±0,03	0,13±0,05	0,15±0,06	0,37
IA	3,10±0,55	3,28±0,69	2,93±0,63	0,35
IT	1,02±0,51	1,26±0,67	1,04±0,90	0,85

Anexo 11: Requisitos físicos y químicos para los quesos Chanco

Requisitos	Chanco de campo o de fundo de corta duración	Queso de campo o fundo madurado	Chanco
Humedad (%) m/m	46-50	44-48	44-48
Materia seca (%) m/m	50-54	52-56	52-56
Materia grasa (%) m/m	28	28	25
Materia grasa en extracto seco (%) m/m mínimo	52	50	45
Humedad en queso sin grasas (%) m/m mínimo	65-69	61-67	58-66
pH	5,2-5,4	5,2-5,4	5,2-5,4
Nitrato (%) m/m máximo	-	50 mg/kg	50 mg/kg
Fosfatasa	negativa	negativa	negativa

(Fuente: SERNAC, 2015)