

# COMPOSICIÓN DE CORTES DE CARNE BOVINA NACIONAL

AUTORES:  
Rafael Larraín Prieto  
Einar Vargas Bello Pérez  
2013



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE



FIA  
Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile





# COMPOSICIÓN DE CORTES DE CARNE BOVINA NACIONAL

## **Autores:**

Rafael Larraín Prieto  
Einar Vargas Bello Pérez



ISBN: 978-956-328-158-3

Registro de Propiedad Intelectual  
Inscripción N° 237220

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Fundación para la Innovación Agraria

La presente publicación entrega resultados obtenidos en el marco del estudio Composición de la Carne Bovina Nacional, desarrollado entre los años 2012 y 2013 con el apoyo financiero de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Santiago de Chile  
(Diciembre 2013)

# COMPOSICIÓN DE CORTES DE CARNE BOVINA NACIONAL



## **Autores:**

Rafael Larraín Prieto  
Einar Vargas Bello Pérez

## **Colaboradores:**

Rodrigo Lira  
Claudio Aguilar  
Rocío Arenas  
Pedro Oliveros

## **Con el apoyo de:**

- FAENACAR (Asociación Gremial de Plantas Faenadoras Frigoríficas de Carnes de Chile)
- FEDECARNE (Federación Nacional de Productores de Carne Bovina)
- SAGO (Sociedad Agrícola y Ganadera de Osorno)

La presente publicación entrega resultados obtenidos en el marco del estudio Composición de la Carne Bovina Nacional, desarrollado entre los años 2012 y 2013 con el apoyo financiero de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

# Índice

1. <b>Introducción</b> _____	5
2. <b>Antecedentes generales</b> _____	7
2.1. <i>Relación entre el consumo de carne bovina y la salud humana</i> _____	7
2.2. <i>Sistemas productivos de carne bovina en Chile y otros países</i> _____	9
2.3. <i>Contenido de grasa en la carne bovina en Chile y otros países</i> _____	12
2.4. <i>Composición de la grasa en la carne bovina en Chile y otros países</i> _____	13
3. <b>Metodología</b> _____	17
4. <b>Resultados y discusión del estudio</b> _____	18
5. <b>Conclusiones</b> _____	27
6. <b>Referencias</b> _____	28
7. <b>Anexos</b> _____	30





# 1.

## Introducción

La principal causa de muerte en la población adulta en Chile son las enfermedades cardiovasculares. Su incidencia se asocia fuertemente con niveles altos de colesterol en la sangre, particularmente en su fracción de lipoproteínas de baja densidad (LDL), comúnmente conocida como la fracción de “colesterol malo”.

Las recomendaciones nutricionales para la reducción del colesterol plasmático buscan disminuir el consumo de grasas saturadas a menos del 7% de las calorías y el colesterol a menos de 300 mg diarios. Debido a lo anterior, se sugiere reducir el consumo de carnes rojas en las dietas consideradas como “saludables”, lo que comúnmente se ha interpretado en forma simple como reducir el consumo de carne bovina.

Sin embargo, se debe considerar que el concepto de “carnes rojas” normalmente incluye no sólo a la carne bovina, sino también al cerdo, al cordero y a los productos procesados de origen cárnico, como embutidos, hamburguesas y productos curados, entre otros. Los productos procesados de origen cárnico suelen ser altos en grasa y sodio.

Además, existe clara evidencia científica que indica que la carne bovina proveniente de sistemas de producción disímiles puede tener una composición muy diferente, lo que estaría afectando directamente su potencial para ser inocua o perjudicial para la salud cardiovascular. Más aún, existen varios estudios que indican que el reemplazo en la dieta de carnes blancas por carnes rojas magras no altera el perfil lipídico sanguíneo, por lo que no sería necesario limitar su consumo.

La información disponible de composición de carne bovina nacional es incompleta y poco actualizada. Considerando que las razas y sistemas de producción han cambiado mucho en el país en las últimas décadas, es de gran importancia completar y actualizar la información disponible. Las evidencias científicas y las características de los sistemas de producción en Chile apuntan a que una proporción alta de los cortes de carne bovinos nacionales podrían catalogarse como cortes magros o extra-

## CUADRO 1: Carne Bovina Magra y Extra-magra

De acuerdo al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el término "magro" (*lean*) puede ser usado en la etiqueta del producto si este contiene menos de 10g de grasa, 4.5g o menos de grasa saturada, y menos de 95mg de colesterol por 100g de producto y por porción de consumo habitual.



En el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile no existe la categoría de carne "magra", pero si existe la categoría "extra magra". Esta última se define de igual forma a lo que el USDA define como *extra lean*: carne cuya porción de consumo habitual y por cada 100g contiene como máximo 5g de grasa total, 2g de grasa saturada y 95mg de colesterol.

magros, según las definiciones del USDA (USA, 2008) y del Ministerio de Salud (2010), respectivamente (Cuadro 1).

En este contexto, y considerando las características de los sistemas de producción de carne en Chile, es que la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Fundación para la Innovación Agraria desarrollaron el estudio "Composición de la Carne Bovina Nacional", cuyo objetivo fue generar la información necesaria para iniciar el desarrollo de una estrategia de diferenciación de carne bovina nacional basada en cortes "saludables".

**La principal causa de muerte en la población adulta en Chile son las enfermedades cardiovasculares. Su incidencia se asocia fuertemente con niveles altos de colesterol en la sangre.**



# 2.

## Antecedentes generales

### 2.1. Relación entre el consumo de carne bovina y la salud humana

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial y en Chile. Existe una fuerte asociación entre niveles sanguíneos de colesterol (particularmente colesterol LDL) y la incidencia de enfermedades coronarias y una de las principales herramientas para mantener el colesterol sanguíneo en rangos saludables es el manejo de la dieta. Sin embargo, mantener una dieta saludable se hace difícil para el consumidor cuando se limitan sus opciones o se eliminan algunos de sus alimentos favoritos.

Por otro lado, el interés en alimentos naturales que a la vez son funcionales es probablemente una de las tendencias de salud más fuerte para los próximos años (Sloan, 2008). Las principales preocupaciones del consumidor son la salud cardiovascular y el peso corporal. Por lo tanto, alimentos que contengan elementos que promuevan la salud cardiovascular (como ácidos grasos omega-3) y que ayuden a reducir el depósito de grasa o aumentar el depósito de tejido magro (como ácido linoleico conjugado, ALC) se demandarán cada vez más (Cuadro 2).



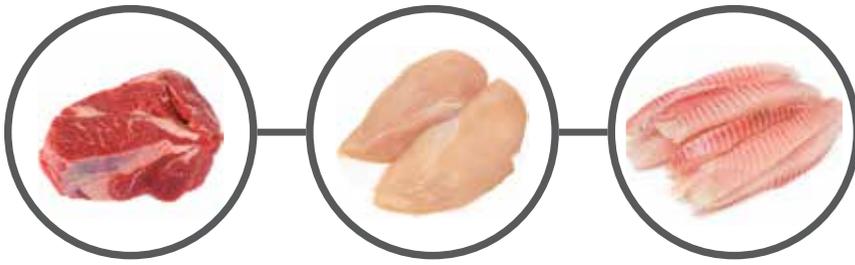
## CUADRO 2: El ácido linoleico conjugado

El ácido linoleico conjugado (ALC o CLA, por su nombre en inglés) fue descubierto accidentalmente en 1987 por Pariza y colaboradores quienes investigaban las propiedades cancerígenas de productos generados en la carne asada.

Efectos hipocolesterolémicos	Efectos en el sistema inmune	Control de obesidad
El ALC ha demostrado actuar de forma muy similar a los "omega-3". En estudios con hámsteres se ha encontrado que dietas con un aporte del 0.06 a 1.1% de ALC producen una disminución progresiva de colesterol plasmático. En conejos se ha observado una disminución de colesterol-LDL y triglicéridos plasmáticos cuando son alimentados con tan sólo 0.5 g/d de ALC. Estos son sólo algunos ejemplos de la gran variedad de reportes que existen y por los cuales se atribuyen propiedades antiaterogénicas al ALC.	A diferencia de otros efectos, los que tienen que ver con el sistema inmune son los más estudiados en humanos. Se ha estudiado la acción del ALC sobre diferentes tipos de cáncer. Por ejemplo, en Finlandia se demostró que existe una correlación negativa entre consumo de ALC proveniente de productos lácteos y el desarrollo de cáncer de glándula mamaria. El ALC también puede evitar la proliferación de células cancerígenas de piel, colon y recto en humanos.	Quizás a nivel de salud pública es uno de los efectos más interesantes sobre todo cuando las enfermedades cardiovasculares ocupan un lugar muy importante en la mortalidad adulta de Chile. La ingestión diaria de 3 a 4 gramos de ALC produce una disminución de la masa grasa total sin llegar a tener efectos perjudiciales en el metabolismo.
		

Las recomendaciones para mantener una dieta saludable “han sido comúnmente sobre-simplificadas por personal de salud y medios de comunicación para sugerir el consumo limitado de carnes, especialmente carnes rojas” (Hunninghake et al., 2000). Esto ha ocurrido a pesar de que la evidencia científica indica que no hay cambios en el perfil lipídico sanguíneo cuando en la dieta se reemplaza carnes blancas por carnes rojas magras (Flynn et al., 1981; Watts et al., 1988; O’Dea et al., 1990).

Sólo como ejemplo, un estudio realizado en Estados Unidos (Hunninghake et al., 2000) instruyó a 145 hombres y mujeres a seguir una dieta para reducir su colesterol en sangre. La muestra fue dividida en 2 grupos a los que se les indicó comer alrededor de 170 gramos diarios de carne, durante 36 semanas. La mitad del grupo fue instruida a comer el 80% (136 g/día) de las carnes como carnes rojas magras y la otra mitad a comer el 80% como carnes blancas. Luego de este período se realizó un descanso de 4 semanas y posteriormente se invirtieron los grupos. Como resultado de este estudio no se produjeron cambios del perfil lipídico en ningún grupo, con lo que se concluyó que el consumo de carnes rojas magras es equivalente al consumo de carnes blancas como parte de un tratamiento para bajar el colesterol plasmático.



**Mantener una dieta saludable se hace difícil para el consumidor cuando se limitan sus opciones o se eliminan algunos de sus alimentos favoritos**

## **2.2 Sistemas productivos de carne bovina en Chile y otros países**

En Chile el 75% de la masa bovina se encuentra concentrada en las regiones de Biobío a Los Lagos (VIII, IX, XIV, y X) y aunque esas regiones representan sólo un 24% de la superficie agropecuaria nacional, concentran un 54% de las praderas artificiales y un 74% de las praderas mejoradas del país. Una encuesta realizada el año 2001 (INE, 2002) en las provincias de Valdivia (XIV región), Osorno y Llanquihue (X región), indica que sólo un 39.3% de las explotaciones que engordan ganado utilizaba en alguna medida granos en la alimentación de los animales, aunque no detalla cuánto ni cuándo se usan.

Esto se debe a que el costo de los granos en Chile es comparativamente muy elevado con respecto a otros países, como por ejemplo Estados Unidos. Históricamente, la relación entre el precio del kilo de novillo gordo y el precio del kilo de maíz es cerca de 24:1 en Estados Unidos mientras que en Chile es sólo de alrededor de 9:1 (Fundación Chile, 2006). Todo esto hace que la mayor parte de los bovinos destinados a producción de carne en el país se alimenten principalmente en base a forrajes, tanto frescos como conservados, mientras que en países como Estados Unidos o Japón las dietas generalmente contienen entre 75 y 85% de granos.



Como consecuencia del alto uso de forrajes en Chile, las dietas comúnmente tienen una concentración energética menor y las tasas de crecimientos suelen ser más lentas que cuando se utiliza una alta proporción de granos en la alimentación. Esto hace que los animales se consideren listos para el sacrificio a pesos menores, ya que resulta muy largo y costoso llevarlos a pesos más altos.

Los sistemas de clasificación de canales<sup>1</sup> bovinas de países como Estados Unidos y Japón premian la infiltración grasa (depósito de grasa al interior del músculo) con un aumento en el precio de los animales y la carne. Los estándares legales en Estados Unidos (USDA, 1997) clasifican las canales de bovinos en base a la apreciación visual del contenido de grasa intramuscular (marmoleo) en el músculo *Longissimus* (lomo). Desgraciadamente, para poder alcanzar un alto grado de infiltración es necesario además que el animal haya depositado grandes cantidades de grasa, tanto perirenal como de cobertura.

En cambio, en el mercado chileno y europeo no se valora el contenido de grasa intramuscular como un atributo en las carnes bovinas y por lo tanto, los productores faenan los animales a pesos y edades inferiores a animales de similares características en países como Estados Unidos (Fundación Chile, 2006). Esto permite que no se

---

<sup>1</sup> La canal es el resultado del proceso de faena del animal. Está constituida por el animal sacrificado una vez que se ha removido el cuero, las vísceras, la cabeza y las extremidades.

gasten recursos alimenticios ni tiempo en acumular altos depósitos de grasa de ningún tipo. Por ejemplo, en Chile los novillos son sacrificados con pesos entre 100 y 180 kg más bajos que animales de la misma raza en Estados Unidos. En consecuencia, los animales destinados a consumo nacional son naturalmente más magros que los animales terminados en sistemas en que se premia el engrasamiento.

Las razas lecheras y las de origen europeo generalmente producen carnes más magras, mientras que las razas británicas tienden a infiltrar más grasa (Field, 2007). En nuestro país se estima que cerca de un 70% de la carne bovina que se produce viene de animales lecheros o doble propósito y, como se mencionó antes, alimentados principalmente con forrajes. Los animales alimentados en base a forrajes tienen menos grasa infiltrada que animales terminados con dietas ricas en granos (Pethick et al., 2004) y tienen una mayor proporción de ácidos grasos poli-insaturados (linoleico y linolénico; Wood et al., 2008).

**Los animales destinados a consumo nacional son naturalmente más magros que los animales terminados en sistemas en que se premia el engrasamiento.**

Similarmente, animales que son terminados con dietas altas en forrajes depositan más ácidos grasos n-3 (omega 3), mientras que animales terminados con dietas ricas en granos depositan más ácidos grasos n-6 (omega 6; Wood et al., 2008). Por último, animales alimentados en base a forrajes depositan en sus tejidos más ácido linoleico conjugado (ALC), ácido graso que ha sido asociado a múltiples efectos benéficos, como la inhibición de la carcinogénesis, reducción del depósito de grasa, reducción de lípidos sanguíneos, efectos antidiabéticos y antiaterogénicos (Scollan et al., 2006).

### Algunas razas de bovinos comunes en Chile:

Razas de carne	Razas doble propósito	Razas de Leche
Angus (B) Hereford (B) Limousin Clavel de Carne Charolais	Overo Colorado Overo Negro Normando Simmental	Holstein Jersey
B: Origen británico		
		
Angus   Hereford   Overo colorado   Normando   Holstein   Jersey		



La raza de los animales y la dieta son los principales factores que determinan la cantidad de grasa intramuscular que se deposita y su perfil de ácidos grasos. En Chile, la mayor parte del ganado bovino productor de carne es alimentado en base a forrajes y pastoreo, mientras que en países como Estados Unidos y Japón la dieta es basada en granos y otros alimentos concentrados.

## 2.3 Contenido de grasa en la carne bovina en Chile y otros países

La demanda y la bonificación en precio por animales con mayor engrasamiento hacen que los sistemas productivos tiendan a una alta proporción de granos en la dieta y a pesos de sacrificio más altos. Según estadísticas de FAO, el peso promedio de las canales en Estados Unidos el año 2006 fue de 351 kg y el peso promedio de las canales en Japón ese mismo año fue de 408 kg. En contraste, el peso promedio de las canales en Chile es de alrededor de 250 kg.

Bajo el sistema norteamericano, un trozo de lomo “*Select*” (el grado mínimo considerado aceptable para consumo fresco) puede tener más de un 5% de grasa. En un estudio norteamericano (Lunt et al., 2005) se reportó que el contenido de grasa fue de 9.3% en el lomo (músculo *Longissimus*) de novillos Angus categoría “*Choice*” y de 20.4% en el músculo de novillos Wagyu engordados según los estándares japoneses. Un lomo de animales Wagyu de las categorías de más alta infiltración puede llegar a tener casi 40% de grasa.

Un experimento previo realizado en nuestra universidad evaluó el contenido de grasa de 37 novillos y toretes engordados bajo el estándar nacional (grados de cobertura grasa 1 y 2), encontrando un contenido promedio de 1.34% de grasa en el lomo liso. De forma similar, otros investigadores en Chile han medido contenidos promedio de grasa en lomos de novillos de alrededor de 2,2% (Morales et al., 2010).

A pesar de su importancia, la información disponible acerca del contenido de grasa y la composición de los ácidos grasos de la carne de vacuno en Chile es escasa. La publicación más reciente de composición de alimentos en Chile (Gattás, 2008) reporta la composición nutricional de 10 cortes nacionales. Rastreando sucesivas referencias se descubre que el contenido de grasa fue medido en 6 muestras de cortes en el año 1945. Esta información tiene limitada utilidad ya que las razas y

sistemas productivos han cambiado mucho en casi 70 años. Incluso en esta publicación se menciona el corte de carne “Cazuela” que no existe en la normativa oficial (NCh 1596.Of1999).

**Un lomo liso nacional puede tener en torno a un 2% de grasa. El mismo corte bajo el estándar norteamericano “Choice” puede tener 9% de grasa mientras un trozo de carne de un animal Wagyu de alta infiltración puede llegar a tener casi 40% de grasa.**

## 2.4 Composición de la grasa en la carne bovina en Chile y otros países

El problema de usar datos generados fuera del país o muy antiguos es que la composición de ácidos grasos está fuertemente determinada por las razas de animales y los sistemas productivos que se utilizan en cada zona. Estas diferencias se hacen especialmente marcadas al comparar carnes provenientes de sistemas productivos tan distintos como los usados en Chile y Estados Unidos (de donde actualmente se obtiene una buena parte de la información nutricional) o Japón. El hecho de que la carne bovina consumida en Chile tenga menos grasa debería ser beneficioso no sólo desde el punto de vista de disminuir la ingesta de grasa total en la dieta chilena, sino que además podría estar entregando perfiles de ácidos grasos más saludables.



### CUADRO 3: Ácidos grasos y salud

#### ▶ ¿Qué son los ácidos grasos?

Son compuestos que se encuentran presentes en las grasas. Los ácidos grasos forman parte de nuestra dieta y desarrollan funciones importantes: almacenan energía, forman parte de las membranas celulares y algunos de sus derivados como las amidas y los ésteres tienen un impacto fisiológico, siendo parte de la formación de hormonas esteroidales, ácidos biliares y vitamina D entre otros.

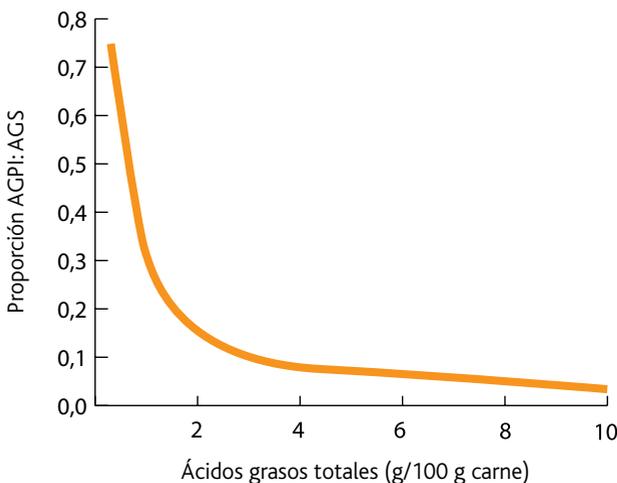
#### ▶ ¿Qué significa tener un efecto *aterogénico*?

El término *aterogénico* se refiere a la capacidad que tienen algunas sustancias de contribuir a la formación de placas ateromatosas, lo cual induce la arterioesclerosis por medio del depósito de estas placas en la superficie de las arterias.

#### ▶ ¿Qué es una lipoproteína?

Es un complejo de lípidos y proteínas especializadas (apolipoproteínas) que transportan grasas no solubles a través de la sangre.

Cuando el animal deposita grasa intramuscular, el depósito de grasa se hace principalmente en forma de triglicéridos con una alta proporción de ácidos grasos saturados (Cuadro 3). Es así que al aumentar el engrasamiento, aumenta la proporción de triglicéridos en la carne mientras que la proporción de fosfolípidos (integrantes de la membrana celular, ricos en ácidos grasos poli-insaturados) se mantiene constante. Debido a este aumento en el depósito de ácidos grasos saturados en animales más engrasados es que la proporción entre ácidos poli-insaturados y saturados se ve rápidamente disminuida desde valores de alrededor de 0.75 en lomos con menos de 1% grasa a 0.06 en lomos con 11,3% de grasa (Figura 1).



**Figura 1:** Relación entre la proporción de ácidos grasos poli-insaturados (AGPI) y saturados (AGS) y el contenido de ácidos grasos en lomo de vacunos. Modificado de Scollan et al. (2006).

En cuanto a la relación entre ácidos grasos omega 6 y omega 3, esta se altera dependiendo de la dieta con que los animales son engordados. Animales que son terminados con dietas altas en granos depositan más ácidos grasos omega 6, mientras animales terminados con dietas ricas en forrajes depositan más ácidos grasos omega 3. La carne de animales alimentados en base a granos tienen una relación omega 6:omega 3 de entre 8 y 10, mientras que en la carne de animales alimentados con forrajes esta relación es menor a 3. Por lo tanto, los sistemas productivos más utilizados en Chile favorecerían un mayor depósito de ácidos omega 3 y la relación omega 6:omega 3 estaría dentro de los valores recomendados como saludables (inferiores a 4).

El contenido de colesterol en novillos Wagyu engordados según los estándares japoneses fue de 89.3 mg/100 g de lomo liso, mientras que en el mismo corte de novillos Angus engordados según los estándares de Estados Unidos el contenido de colesterol fue de 71.5 mg/100 g (Lunt et al., 2005). Extrapolando datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos deberíamos esperar que el contenido de colesterol en lomo de novillos engordados para el mercado nacional debiera ser en torno a 50 mg/100 g.

**La carne de animales alimentados con forrajes (como sucede en Chile) tiene mayor contenido de ácidos grasos omega 3 y ALC, que tienen efectos positivos sobre la salud**



Por último, los ácidos grasos en la dieta que aumentan el colesterol sanguíneo son aquellos que contienen más de 12 y menos de 18 átomos de carbono en su cadena (principalmente el ácido mirístico o C14:0 y palmítico o C16:0). En cambio, el ácido saturado esteárico (C18:0) ha demostrado tener un efecto neutro o positivo similar a sus equivalentes mono-insaturados (C18:1). De esta forma, cuando se simplifican las recomendaciones nutricionales y se considera a todos los ácidos grasos saturados igualmente perjudiciales, se está sobrevalorando el efecto negativo de la carne bovina debido a su alto contenido de ácido esteárico.

En conclusión, la carne bovina en Chile no sólo debería aportar menos grasa a la dieta que cantidades equivalentes de carne en países como Estados Unidos y Japón, sino además el perfil de ácidos grasos debiera ser más saludable.



# 3.

## Metodología

Se estudió la composición química (humedad, proteína, grasa, colesterol, perfil de ácidos grasos) de 9 cortes de carne bovina nacional disponibles en supermercados y carnicerías de los tres mayores centros urbanos del país (Gran Santiago, Gran Concepción y Gran Valparaíso), durante las cuatro estaciones del año.

Los cortes analizados se escogieron en base a su importancia relativa en la canal y fueron: Asiento, Ganso, Lomo liso, Lomo vetado, Posta negra, Posta rosada, Posta paleta, Sobrecostilla y Tapapecho. En aquellos cortes con grasa de cobertura esta fue removida, pero se dejó cualquier fuente de grasa que estuviera al interior del corte. Los nueve cortes analizados corresponden a aproximadamente 49% de la carne para cortes frescos que produce un animal.

Además, en los muestreos de verano e invierno se tomaron muestras de Filete de salmón, Trutro de pollo, Chuleta de centro de cerdo y Lomo liso bovino importado, que fueron analizados en conjunto con las otras muestras de carne bovina. El Trutro de pollo se analizó sin cuero, mientras que el Lomo de centro de cerdo y Lomo liso bovino importado se analizaron sin grasa de cobertura.

Los análisis se realizaron en los laboratorios del Departamento de Ciencias Animales (humedad, proteína, grasa, perfil de ácidos grasos) y en el Laboratorio de Nutrición Molecular (colesterol) de las Facultades de Agronomía y Ciencias Biológicas, respectivamente, de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Más detalles de los análisis químicos y estadísticos se pueden ver en el Anexo 1.



# 4.



## Resultados y discusión del estudio

Los principales resultados del estudio se resumen en las Tablas 1 a 3. Más detalles de los resultados y comparaciones se pueden consultar en el Anexo 2. A modo general, se puede observar que de los nueve cortes bovinos nacionales evaluados, ocho pueden ser catalogados como extra magros según el Reglamento Sanitario de los Alimentos. El corte que no sería extra magro (Lomo vetado) cumple con los requisitos para ser catalogado como magro de acuerdo al Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Cuadro 4).

Esto confirma nuestra hipótesis inicial de que los sistemas de producción y las razas utilizadas en el país producen cortes de carne naturalmente magros, lo que abre las puertas al desarrollo de una estrategia de diferenciación por cortes “saludables”.

El contenido de humedad, proteína y grasa y la estimación del aporte de energía de las carnes analizadas se presentan en la Tabla 1. El porcentaje de humedad (agua) en el Trutro de pollo sin piel fue mayor ( $P < 0.05$ ) al de la Chuleta de centro de cerdo, el Lomo vetado y el Filete de salmón. De forma similar, el contenido de humedad del Filete de salmón fue menor al de todas las demás carnes analizadas. Estas observaciones se explican principalmente al existir una correlación inversa entre el contenido de agua y el contenido de grasa en las carnes.

**Los resultados confirman nuestra hipótesis inicial de que los sistemas de producción y las razas utilizadas en el país producen cortes de carne naturalmente magros.**

**CUADRO 4:** Clasificación de los cortes bovinos estudiados según composición.

Cortes extra-magros:	Cortes Magros:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Asiento</li> <li>▶ Ganso</li> <li>▶ Lomo liso</li> <li>▶ Posta negra</li> <li>▶ Posta rosada</li> <li>▶ Posta paleta</li> <li>▶ Sobrecostilla</li> <li>▶ Tapapecho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lomo vetado</li> </ul>



El aporte de proteína fue menor en el Trutro de pollo sin piel que en todas las demás carnes analizadas ( $P < 0.05$ ), probablemente debido al mayor porcentaje de humedad y el aporte relativamente alto de grasa. Además, el Asiento tuvo un mayor aporte de proteína que el Lomo vetado y el Filete de salmón ( $P < 0.05$ ).

El contenido de grasa del Asiento, Posta rosada, Posta negra y Lomo liso fue menor ( $P < 0.05$ ) al contenido de grasa del Lomo vetado y el Filete de salmón. Además, el Filete de salmón tuvo un contenido de grasa mayor a todas las demás muestras de carnes ( $P < 0.05$ ). Por otro lado, el contenido de colesterol (Tabla 2) de Lomo liso (nacional e importado), Tapapecho y Posta negra fue menor ( $P < 0.05$ ) al del Trutro de pollo sin piel.

**Tabla 1:** Composición nutricional y contenido de energía de muestras de cortes de carne bovina de origen nacional, lomo liso importado y otras carnes nacionales.

Corte	Humedad (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Energía (kcal/100g)	n <sup>1</sup>
Asiento	73,7	1,75	22,4	105,3	12
Ganso	73,6	2,47	21,8	109,5	12
Lomo Liso	73,6	2,18	22,1	108,2	12
Lomo Vetado	72,0	5,13	20,7	128,8	12
Posta Negra	74,0	1,85	22,3	105,9	12
Posta Paleta	74,7	2,57	20,8	106,5	12
Posta Rosada	75,1	1,84	20,9	100,3	12
Sobrecostilla	74,4	3,74	20,7	116,5	12
Tapapecho	74,7	2,34	21,0	105,1	12
Cerdo (chuleta de centro)	72,8	3,86	21,0	118,8	6
Lomo Liso bovino importado	73,4	3,54	21,9	119,5	6
Salmón (filete)	64,7	12,66	19,9	193,4	6
Trutro (entero, sin piel)	77,1	4,09	15,9	100,6	6

<sup>1</sup> número de muestras evaluadas.

**Tabla 2:** Aporte de los principales grupos de ácidos grasos y colesterol en carnes de origen nacional y lomo liso bovino importado, expresado en base a 100g de producto fresco.

Corte	AGS (g/100g)	AGMI (g/100g)	AGPI (g/100g)	n <sup>1</sup>	Colesterol (mg/100g)	n <sup>2</sup>
Asiento	0,698	0,544	0,359	12	51,5	12
Ganso	0,966	0,777	0,518	12	56,1	11
Lomo Liso	0,968	0,774	0,256	12	47,1	12
Lomo Vetado	2,360	1,686	0,656	12	50,6	12
Posta Negra	0,716	0,575	0,406	12	48,5	11
Posta Paleta	0,999	0,870	0,489	12	56,1	11
Posta Rosada	0,710	0,638	0,339	12	57,6	12
Sobrecostilla	1,455	1,239	0,736	12	51,8	11
Tapapecho	0,911	0,839	0,395	12	47,4	11
Cerdo (chuleta de centro)	0,846	1,547	1,117	6	51,3	6
Lomo Liso bovino importado	1,568	1,216	0,456	6	41,4	6
Salmón (filete)	4,099	3,590	2,280	6	49,2	6
Trutro (entero, sin piel)	1,053	1,430	1,371	6	67,4	6

AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos mono-insaturados; AGPI: Ácidos grasos poli-insaturados; <sup>1</sup> número de muestras evaluadas para ácidos grasos; <sup>2</sup> número de muestras evaluadas para colesterol.

El contenido de grasa en el lomo liso (2.18%) fue similar al reportado por Morales et al. (2010) pero inferior al reportado por Gattás (2008), con valores de aproximadamente 2.2% y 5.6% respectivamente. El contenido promedio de colesterol estuvo en el rango esperado de acuerdo al contenido de grasa de este corte (alrededor de 50 mg/100g) y por debajo de los valores reportados en 2010 por Morales et al.

Los contenidos de grasa y colesterol de la Chuleta de cerdo fueron inferiores a los reportados por la Asociación de Productores de Cerdos de Chile (ASPROCER) en su página web ([www.asprocer.cl](http://www.asprocer.cl)). Para chuleta de cerdo observamos un promedio de 3.9% grasa y 51.3 mg/100 g de colesterol, contrastado con un 13.8%

**El contenido de grasa del Asiento, Posta rosada, Posta negra y Lomo liso fue menor al contenido de grasa del Lomo vetado y el Filete de salmón. Además, el contenido de colesterol del Lomo liso, Tapapecho y Posta negra fue menor al del Trutro de pollo.**

de grasa y 73.7 mg de colesterol/100 g reportados en la página web en octubre de 2013. La gran magnitud de la diferencia hace pensar que este último valor corresponde al análisis de la Chuleta de centro incluyendo la grasa de cobertura, pero esa información no aparece especificada.

En contraste, los contenidos de grasa y colesterol del Trutro de pollo fueron más similares a los reportados por la Asociación de Productores Avícolas de Chile (APA) en su página web ([www.apa.cl](http://www.apa.cl)). Para el Trutro entero sin piel, observamos un promedio de 4.1% grasa y 67.4 mg/100 g de colesterol, comparados con un 3.7% de grasa y 84.7 mg de colesterol/100 g reportados en la página web en octubre de 2013.

El aporte de ácidos grasos saturados fue mayor en el Filete de Salmón que en todos los demás cortes y carnes ( $P < 0.05$ ). El Lomo vetado tuvo un aporte mayor de ácidos grasos saturados que la Chuleta de centro de cerdo ( $P < 0.05$ ), pero todos los demás cortes bovinos no fueron diferentes ni a la Chuleta de cerdo ni al Trutro de pollo.

El aporte de ácidos grasos mono-insaturados fue también mayor en el Filete de Salmón que en todos los demás cortes y carnes ( $P < 0.05$ ). En cambio, no hubo diferencias en el aporte de ácidos grasos mono-insaturados entre todos los cortes bovinos, la Chuleta de cerdo y el Trutro de pollo.

El aporte de ácidos grasos poli-insaturados en el Filete de salmón fue mayor ( $P < 0.05$ ) al de todos los cortes bovinos. Sin embargo, no hubo diferencias en el aporte de ácidos grasos poli-insaturados entre la Chuleta de cerdo, el Trutro de pollo y todos los cortes bovinos evaluados.



**El aporte de ácidos grasos saturados no fue diferente entre los cortes bovinos extra magros (8 de los 9 analizados), el Trutro de pollo y la Chuleta de cerdo. Además, no hubo diferencias en el aporte de ácidos grasos mono- y poli- insaturados entre los 9 cortes bovinos estudiados, la Chuleta de Cerdo y el Trutro de pollo.**

Al analizar la distribución de los diferentes tipos de ácidos grasos (Tabla 3), llama la atención que el porcentaje de ácidos grasos poli-insaturados fue alto en comparación a carne bovina de otros orígenes y a los valores reportados por Morales et al. (2010) en Chile.

A modo de ejemplo, la base de datos de composición de alimentos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA National Nutrient Database for Standard Reference) indica que los porcentajes de ácidos saturados, mono-insaturados y poli-insaturados de un equivalente a lomo liso, categoría Select y sin grasa de cobertura (código #23262) son aproximadamente 43%, 53% y 4%, respectivamente, con un contenido de grasa de 3.35%. Morales et al. (2010) reportaron valores de 50.2%, 43.3% y 6.5% de ácidos saturados, mono-insaturados y poli-insaturados, respectivamente, para animales terminados en Chile con un sistema de pastoreo con suplementación.

Los porcentajes de ácidos grasos poli-insaturados que observamos fueron más similares pero igualmente mayores a datos originados en Australia (Droulez et al., 2006), donde el rango observado para 5 cortes fue de 12.4 a 20.2% de ácidos grasos poli-insaturados y 1.5 a 4.5 g/100 g de ácidos grasos totales.

**Tabla 3:** Principales grupos de ácidos grasos en carnes de origen nacional y Lomo Liso bovino importado.

Corte	AGS (%)	AGMI (%)	AGPI (%)	AG n-3 (mg/100g)
Asiento	43,2	32,8	24,0	36,3
Ganso	42,2	33,4	24,4	55,5
Lomo Liso	47,5	36,3	16,2	29,2
Lomo Vetado	49,0	34,7	16,3	56,0
Posta Negra	42,0	32,9	25,1	30,3
Posta Paleta	43,0	35,3	21,8	56,0
Posta Rosada	42,2	37,0	20,8	40,5
Sobrecostilla	42,8	34,7	22,4	70,7
Tapapecho	41,8	37,8	20,5	44,0
Cerdo (chuleta de centro)	27,8	40,9	31,3	36,6
Lomo Liso bovino importado	47,2	36,7	16,1	38,2
Salmón (filete)	40,8	36,3	22,9	279,1
Trutro (entero, sin piel)	26,2	37,4	36,4	67,2

AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: Ácidos grasos mono-insaturados; AGPI: Ácidos grasos poli-insaturados; AG n-3: Ácidos grasos omega-3.

Porcentajes expresados en base al total de ácidos grasos identificados.

Los porcentajes de ácidos grasos poli-insaturados que observamos en este estudio se mueven entre 16 y 25% en la carne bovina, lo que parece un valor más alto de lo esperado. Algo similar ocurre en el Trutro de pollo donde observamos un 36.4% de ácidos grasos poli-insaturados, comparado con un 29.6% reportado por APA en su página web. Esto puede deberse al número de ácidos grasos evaluados en comparación a otros estudios o a la metodología de extracción. Sin embargo, lo importante de destacar es que no se detectaron diferencias entre las carnes (excepto el salmón) que fueron evaluadas utilizando el mismo procedimiento.

El valor promedio de la relación entre ácidos grasos poli-insaturados y saturados para los cortes bovinos nacionales fue de 0.42, lo que es consistente con la información de Scollan et al. (2006) en relación a carnes con bajo contenido de grasa. Esto se explica porque en carnes magras una alta proporción de la grasa existente se origina en las membranas celulares (ricas en ácidos grasos poli-insaturados) y no en grasa de depósito (rica en ácidos grasos saturados).

No se encontraron diferencias entre el contenido de ácidos grasos omega 3 entre el Trutro de pollo, la Chuleta de cerdo y todos los cortes bovinos, mientras que el salmón tuvo un mayor contenido de éstos ácidos grasos ( $P < 0.05$ ), como era de esperar.

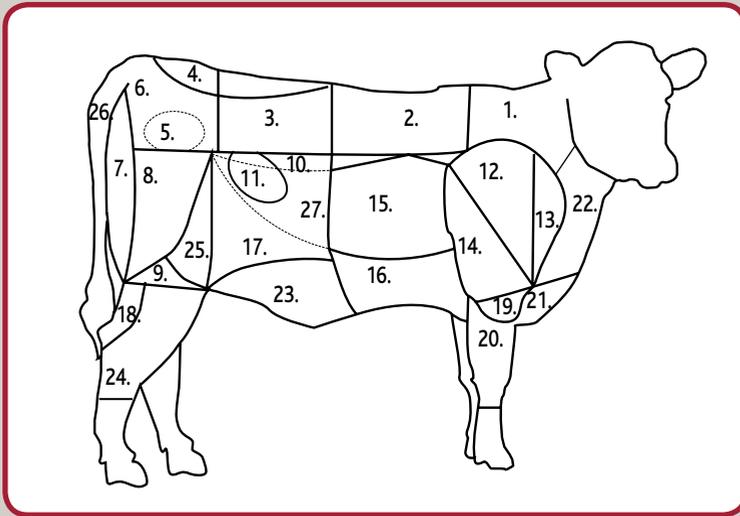
El valor promedio para la relación entre ácidos grasos omega 6 y omega 3 fue de 8.9 al considerar todos los cortes bovinos nacionales. Este valor es alto, sugiriendo animales alimentados con dietas ricas en granos, lo que parece contradictorio con los sistemas productivos predominantes en el país. Por el contrario, los altos porcentajes de ácidos grasos poli-insaturados sugieren que la carne proviene de animales alimentados en base a dietas ricas en forrajes. Hasta ahora no tenemos antecedentes suficientes para explicar esta aparente contradicción en las observaciones.

**No se encontraron diferencias entre el contenido de ácidos grasos omega 3 entre los cortes bovinos, el Trutro de pollo y la Chuleta de cerdo.**



Como se mencionó anteriormente, el objetivo de este estudio fue generar la información necesaria para iniciar el desarrollo de una estrategia de diferenciación de carne bovina nacional basada en cortes “saludables”. En este sentido, los datos presentados son auspiciosos ya que demuestran el potencial que tienen los sistemas productivos nacionales de producir este tipo de productos casi sin realizar cambios a los procesos actuales de producción.

Considerando que todas las muestras fueron tomadas en carnicerías o supermercados pero desconociendo el origen de los animales y sin hacer ningún tipo de selección de ellos, es factible pensar que para la industria procesadora no debería haber problemas importantes de abastecimiento de carne de este tipo, ya que la mayor parte de los animales estarían cumpliendo hoy con este requisito.



### Principales cortes de vacuno en Chile

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Huachalomo       | 15. Malaya            |
| 2. Lomo vetado      | 16. Plateada          |
| 3. Lomo liso        | 17. Tapabarriga       |
| 4. Filete           | 18. Abastero          |
| 5. Asiento          | 19. Lagarto           |
| 6. Punta de ganso   | 20. Osobuco           |
| 7. Pollo ganso      | 21. Tapapecho         |
| 8. Ganso            | 22. Cogote            |
| 9. Posta rosada     | 23. Coludas           |
| 10. Pollo barriga   | 24. Osobuco de pierna |
| 11. Palanca         | 25. Punta de picana   |
| 12. Punta de paleta | 26. Cola              |
| 13. Choclillo       | 27. Entraña           |
| 14. Posta de paleta |                       |



La selección de canales en la planta faenadora y la adecuada limpieza de grasa de los cortes con grasa de cobertura podrían asegurar un suministro de cortes extra magros para un amplio mercado, incluso sin hacer cambios a nivel de producción de los animales. Más aún, mediante adecuados mecanismos de control durante la cría de los animales (selección de razas y alimentación, entre otros) y durante el procesamiento de los cortes, es posible pensar en producir cortes que normalmente tienen mayor contenido de grasa, como el lomo vetado, de manera de que podrían clasificar dentro de la categoría “extra magro”.

Un ejemplo interesante que demuestra el potencial de una línea de carne diferenciada por ser saludable corresponde a la marca “Laura’s Lean Beef”, que en Estados Unidos lleva más de 25 años comercializando carnes magras y con otros atributos (<http://www.laurasleanbeef.com>). Esta empresa nació en 1985 de una familia productora de ganado y fue creciendo por medio de contratos con otros productores, bajo estándares relacionados a las razas de animales y los sistemas de alimentación y producción. Hoy distribuye sus productos en 48 estados y más de 7.000 tiendas de su país y cuentan con el certificado de la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association; <http://www.heart.org>) para productos que cumplen los criterios de comidas saludables para el corazón.

Las principales limitantes de este estudio son el número de cortes analizados y el número de muestras analizadas para cada corte. Los 9 cortes analizados representan un poco menos de la mitad de la carne que un animal produce para venta como cortes

frescos, por lo que sería importante continuar analizando los demás cortes de manera de completar la información disponible para el consumidor y los profesionales que trabajan en temas relacionados con nutrición y salud humana. De todas maneras, la información presentada es valiosa en el sentido que reemplaza la información disponible a la fecha, que como se señaló antes, se encuentra obsoleta y se originó en un número de muestras aún más limitadas que las de este estudio.

En relación al número de muestras tomadas para cada corte, si bien son pocas, estas fueron tomadas en los principales centros urbanos del país de manera de intentar representar de mejor manera la carne bovina nacional que está disponible para los consumidores en Chile. Al mismo tiempo, se tomaron muestras en las cuatro estaciones del año de manera de poder compensar cambios en el contenido de grasa que podrían ocurrir debido a la disponibilidad estacional de las fuentes de alimentación con las que los animales son engordados. De todas maneras, sería de gran interés tanto desde un punto de vista científico como comercial continuar ampliando la base de datos que aquí se ha generado. Como dice el refrán “lo que no se conoce, no se valora”.

Los resultados de este estudio indican que la composición de la carne bovina nacional es bastante similar a la de algunos de los cortes de otras carnes por los que generalmente se pide ser reemplazada para hacer una dieta “más saludable”. De esta manera, profundizar en los efectos del consumo de carne nacional sobre la salud de las personas debiera convertirse en una prioridad para la industria y el sector de profesionales de la salud en Chile, especialmente considerando la importancia que tiene la carne bovina como fuente de nutrientes para la población, tales como hierro, zinc y vitaminas del complejo B.





# 5.

## Conclusiones

- ▶ De los nueve cortes bovinos nacionales evaluados, ocho pueden ser catalogados como extra magros según el Reglamento Sanitario de los Alimentos. El corte que no sería extra magro (Lomo vetado) cumple con los requisitos para ser catalogado como magro de acuerdo al Departamento de Agricultura de Estados Unidos.
- ▶ Al comparar los nueve cortes bovinos estudiados con la Chuleta de cerdo y el Trutro de pollo, el Lomo vetado fue el único corte con un mayor contenido de ácidos grasos saturados que la Chuleta. Para todos los cortes extramagros, no hubo diferencias en el contenido de ácidos grasos saturados entre estos y los cortes de cerdo y pollo analizados.
- ▶ No se detectaron diferencias en el aporte de ácidos grasos mono- y poli-insaturados, ni en el contenido de ácidos grasos omega 3 entre los cortes bovinos, la Chuleta de cerdo y el Trutro de pollo.
- ▶ Los resultados del estudio son muy interesantes desde el punto de vista científico, pero principalmente desde el punto de vista del consumidor y profesionales de la salud relacionados con la nutrición.
- ▶ Los resultados obtenidos ofrecen la posibilidad de desarrollar una estrategia de diferenciación y valorización de la carne bovina nacional basada en la venta de cortes magros que sean considerados "amigables para el corazón".

# 6.



## Referencias

Droulez, V., P. Williams, G. Levy, T. Stobaus y A.J. Sinclair, 2006. Composition of Australian red meat 2002: Fatty acid profile. *Food Australia* 58 (7): 335-341.

Field, T.G., 2007. *Beef Production and Management Decisions*. Pearson Education, New Jersey.

Flynn M.A., B. Heine, G.B. Nolph, H.D. Naumann, E. Parisi, D. Ball, G. Krause, M. Ellersieck y S.S. Ward., 1981. Serum lipids in humans fed diets containing beef or fish and poultry. *American Journal of Clinical Nutrition* 34: 2734-2741.

Fundación Chile, 2006. *Tópicos de Producción Bovina*. Fundación Chile, Santiago, Chile.

Gattás, V., 2008. *Guía de la composición nutricional de alimentos naturales, de la industria y preparaciones chilenas habituales*. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Santiago.

Hunninghake, D.B., K.C. Maki, P.O. Kwiterovich, M.H. Davison, M.R. Dicklin y S.D. Kafonek, 2000. Incorporation of lean red meat into a national cholesterol education program step I diet: a long-term, randomized clinical trial in free-living persons with hipercolesterolemia. *Journal of the American College of Nutrition* 19 (3): 351-360.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2002. *Estudio de la ganadería bovina año 2001: Provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue*. Santiago.

Lunt, D.K., K.Y. Chung, C.B. Choi, y S.B. Smith, 2005. Production characteristics and carcass quality of Angus and Wagyu steers fed to US and Japanese endpoints. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4: 349-953.

Ministerio de Salud, República de Chile, 2010. *Reglamento Sanitario de los Alimentos (DTO. N° 977/96 actualizado a Junio de 2010)*.



■  
Morales, R., C. Folch, S. Iraira y N. Teuber, 2010. Nutritional quality of Chilean beef from different productive systems. Proceedings XXVI World Buiatrics Congress, pg 10-11. November 14<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup>, Santiago, Chile.

■  
O'Dea, K., K. Traianedes, K. Chisholm, H. Leyden y A. Sinclair, 1990. Cholesterol lowering effect of a low fat diet containing lean beef is reversed by the addition of beef fat. *American Journal of Clinical Nutrition* 52: 491-494.

■  
Pethick, D.W., G.S. Harper y V.H. Oddy, 2004. Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 44: 705-715.

■  
Scollan, N., J.F. Hocquette, K. Nuernberg, D. Dannenberger, I. Richardson, and A. Moloney, 2006. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science* 74: 17-33.

■  
Sloan, E., 2008. The top 10 functional food trends. *Food Technology* 62 (4): 25-44.

■  
USA, United States of America, 2008. Code of Federal Regulations, Title 9: Animals and Animal Products.

■  
USDA, 1997. United States Standards for Grades of Carcass Beef. Agricultural Marketing Service, United States Department of Agriculture, Washington, USA.

■  
Watts, G.F., W. Ahmed, J. Quiney, R. Houlston, P. Jackson, C. Iles y B. Lewis, 1988. Effective lipid lowering diets including lean meat. *British Medical Journal* 296: 235-237.

■  
Wood, J.D., M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, y F.M. Whittington, 2008. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78: 343-358.

# 7.



## Anexos

### Anexo 1: Metodologías

Se realizaron cuatro muestreos de carne bovina nacional en los tres principales centros urbanos del país: Gran Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción. Los muestreos se realizaron en los meses de Diciembre (verano), Marzo (otoño), Junio (invierno) y Septiembre (primavera). En cada muestro se compraron en carnicerías y supermercados trozos de carne bovina categoría “V”, de origen nacional. Los cortes que fueron adquiridos para el muestreo corresponden a:

- Asiento
- Ganso
- Lomo liso
- Lomo vetado
- Posta negra
- Posta rosada
- Posta paleta
- Sobrecostilla
- Tapapecho



En los muestreos de verano e invierno se tomaron muestras de Filete de salmón, Trutro de pollo, Chuleta de centro de cerdo y Lomo liso bovino importado, que fueron analizados en conjunto con las otras muestras de carne bovina. Los análisis realizados corresponden a: humedad, proteína, grasa, colesterol y perfil de ácidos grasos.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio y almacenadas al vacío, a  $-20^{\circ}\text{C}$ , para ser procesadas y luego medir la composición química. En aquellos cortes que contienen grasa de cobertura (o piel en el caso del pollo), esta fue retirada y se midió la composición de la carne restante (tejido magro). Las metodologías utilizadas para las mediciones fueron:

1. **Materia seca:** evaluada por secado en estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  con pre-secado a  $60^{\circ}\text{C}$ .
2. **Proteína:** evaluadas por método de Kjeldahl (proteína cruda).
3. **Grasa:** evaluadas por destilación en aparato Soxhlet con éter de petróleo (extracto etéreo).
4. **Colesterol:** evaluadas por cromatografía de gas en el Laboratorio de Nutrición Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas, PUC.
5. **Perfil de ácidos grasos:** evaluados por cromatografía de gas en los laboratorios del Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía, PUC. Perfiles estimados a partir del contenido de metil-ésteres de ácidos grasos identificados y transformados a ácidos grasos por porción comestible de acuerdo a FAO/INFOODS (2012), utilizando extracto etéreo como estimador del contenido de grasa.
6. **Energía:** calculada a partir de la composición proximal promedio, asumiendo que el contenido de carbohidratos en la carne es despreciable y que el contenido de energía de la grasa y la proteína corresponde a 9 y 4 kcal/g respectivamente.
7. **Comparaciones de medias:** las comparaciones entre cortes se hicieron cuando el análisis de varianza indicó un efecto significativo ( $P < 0.05$ ) del factor corte. Las comparaciones entre cortes se hicieron por medio de comparación múltiple de medias de mínimos cuadrados utilizando ajuste de Tukey. Las diferencias se consideraron significativas cuando  $P < 0.05$ .



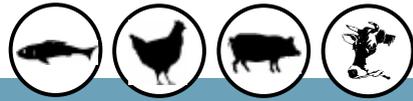
## Anexo 2: Resultados y Comparaciones



**Tabla 2.1.** Contenido de humedad en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado en base a producto fresco.

Corte	Humedad (%)
Trutro (entero, sin piel)	77,1 ± 0,851 <sup>a</sup>
Posta rosada	75,1 ± 0,602 <sup>ab</sup>
Posta paleta	74,7 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Tapapecho	74,7 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Sobrecostilla	74,4 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Posta negra	74,0 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Asiento	73,7 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Ganso	73,6 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Lomo liso	73,6 ± 0,602 <sup>abc</sup>
Lomo liso bovino importado	73,4 ± 0,851 <sup>abc</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	72,8 ± 0,851 <sup>bc</sup>
Lomo vetado	72,0 ± 0,602 <sup>c</sup>
Salmón (filete)	64,7 ± 0,851 <sup>d</sup>

<sup>ab,c,d</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).



**Tabla 2.2.** Contenido de grasa (extracto etéreo) en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	Extracto etéreo (%)
Salmón (filete)	12,66 ± 0,825 <sup>a</sup>
Lomo vetado	5,13 ± 0,584 <sup>b</sup>
Trutro (entero, sin piel)	4,09 ± 0,825 <sup>bc</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	3,86 ± 0,825 <sup>bc</sup>
Sobrecostilla	3,74 ± 0,584 <sup>bc</sup>
Lomo liso bovino importado	3,54 ± 0,825 <sup>bc</sup>
Posta paleta	2,57 ± 0,584 <sup>bc</sup>
Ganso	2,47 ± 0,584 <sup>bc</sup>
Tapapecho	2,34 ± 0,584 <sup>bc</sup>
Lomo liso	2,18 ± 0,584 <sup>c</sup>
Posta negra	1,85 ± 0,584 <sup>c</sup>
Posta rosada	1,84 ± 0,584 <sup>c</sup>
Asiento	1,75 ± 0,584 <sup>c</sup>

<sup>ab,c</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).



**Tabla 2.3.** Contenido de proteína (proteína cruda) en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	Proteína cruda (%)
Asiento	22,4 ± 0,352 <sup>a</sup>
Posta negra	22,3 ± 0,352 <sup>ab</sup>
Lomo liso	22,1 ± 0,352 <sup>ab</sup>
Lomo liso bovino importado	21,9 ± 0,498 <sup>abc</sup>
Ganso	21,8 ± 0,352 <sup>abc</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	21,0 ± 0,498 <sup>abc</sup>
Tapapecho	21,0 ± 0,352 <sup>abc</sup>
Posta rosada	20,9 ± 0,352 <sup>abc</sup>
Posta paleta	20,8 ± 0,352 <sup>abc</sup>
Sobrecostilla	20,7 ± 0,352 <sup>abc</sup>
Lomo vetado	20,7 ± 0,352 <sup>bc</sup>
Salmón (filete)	19,9 ± 0,498 <sup>c</sup>
Trutro (entero, sin piel)	15,9 ± 0,498 <sup>d</sup>

<sup>ab,c,d</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).



**Tabla 2.4.** Contenido de ácidos grasos saturados (AGS) en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	AGS (g/100g)
Salmón (filete)	4,10 ± 0,358 <sup>a</sup>
Lomo vetado	2,36 ± 0,253 <sup>b</sup>
Lomo liso bovino importado	1,57 ± 0,358 <sup>bc</sup>
Sobrecostilla	1,45 ± 0,253 <sup>bc</sup>
Trutro (entero, sin piel)	1,05 ± 0,358 <sup>bc</sup>
Posta paleta	1,00 ± 0,253 <sup>c</sup>
Lomo liso	0,97 ± 0,253 <sup>c</sup>
Ganso	0,97 ± 0,253 <sup>c</sup>
Tapapecho	0,91 ± 0,253 <sup>c</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	0,85 ± 0,358 <sup>c</sup>
Posta negra	0,72 ± 0,253 <sup>c</sup>
Posta rosada	0,71 ± 0,253 <sup>c</sup>
Asiento	0,70 ± 0,253 <sup>c</sup>

<sup>ab,c</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).

## Anexo 2: Resultados y Comparaciones...



**Tabla 2.5.** Contenido de ácidos grasos mono-insaturados (AGMI) en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	AGMI (g/100 g)
Salmón (filete)	3,59 ± 0,407 <sup>a</sup>
Lomo vetado	1,69 ± 0,288 <sup>b</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	1,55 ± 0,407 <sup>b</sup>
Trutro (entero, sin piel)	1,43 ± 0,407 <sup>b</sup>
Sobrecostilla	1,24 ± 0,288 <sup>b</sup>
Lomo liso bovino importado	1,22 ± 0,407 <sup>b</sup>
Posta paleta	0,87 ± 0,288 <sup>b</sup>
Tapapecho	0,84 ± 0,288 <sup>b</sup>
Ganso	0,78 ± 0,288 <sup>b</sup>
Lomo liso	0,77 ± 0,288 <sup>b</sup>
Posta rosada	0,64 ± 0,288 <sup>b</sup>
Posta negra	0,58 ± 0,288 <sup>b</sup>
Asiento	0,54 ± 0,288 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).



**Tabla 2.6.** Contenido de ácidos grasos poli-insaturados (AGPI) en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	AGPI (g/100g)
Salmón (filete)	2,28 ± 0,274 <sup>a</sup>
Trutro (entero, sin piel)	1,37 ± 0,274 <sup>ab</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	1,12 ± 0,274 <sup>ab</sup>
Sobrecostilla	0,74 ± 0,193 <sup>b</sup>
Lomo vetado	0,66 ± 0,193 <sup>b</sup>
Ganso	0,52 ± 0,193 <sup>b</sup>
Posta paleta	0,49 ± 0,193 <sup>b</sup>
Lomo liso bovino importado	0,46 ± 0,274 <sup>b</sup>
Posta negra	0,41 ± 0,193 <sup>b</sup>
Tapapecho	0,39 ± 0,193 <sup>b</sup>
Asiento	0,36 ± 0,193 <sup>b</sup>
Posta rosada	0,34 ± 0,193 <sup>b</sup>
Lomo liso	0,26 ± 0,193 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).



**Tabla 2.7.** Contenido de colesterol en carnes de origen nacional y Lomo liso bovino importado.

Corte	Colesterol (mg/100g)
Trutro (entero, sin piel)	67,4 ± 4,06 <sup>a</sup>
Posta rosada	57,6 ± 2,87 <sup>ab</sup>
Posta paleta	56,1 ± 3,00 <sup>ab</sup>
Ganso	56,1 ± 3,00 <sup>ab</sup>
Sobrecostilla	51,8 ± 3,00 <sup>ab</sup>
Asiento	51,5 ± 2,87 <sup>ab</sup>
Cerdo (chuleta de centro)	51,3 ± 4,06 <sup>ab</sup>
Lomo vetado	50,6 ± 2,87 <sup>ab</sup>
Salmón (filete)	49,2 ± 4,06 <sup>ab</sup>
Posta negra	48,5 ± 3,00 <sup>b</sup>
Tapapecho	47,4 ± 3,00 <sup>b</sup>
Lomo liso	47,1 ± 2,87 <sup>b</sup>
Lomo liso bovino importado	41,4 ± 4,06 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Filas que no comparten un mismo superíndice son diferentes entre sí (P < 0,05).







# COMPOSICIÓN DE CORTES DE CARNE BOVINA NACIONAL



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

AUTORES:  
Rafael Larraín Prieto  
Einar Vargas Bello Pérez  
2013



FIA  
Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile