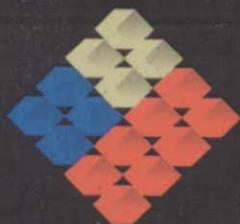


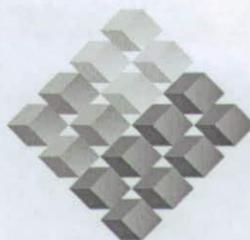
Producción de cordero lechal

Características de los ovinos
producidos en Chile



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

Santiago de Chile
Abril de 2003



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

PRODUCCIÓN DE CORDERO LECHAL

**Características de los ovinos
producidos en Chile**

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
Ministerio de Agricultura

Santiago de Chile
Abril de 2003

PRESENTACIÓN

En su esfuerzo por impulsar el desarrollo de nuevas alternativas productivas para la actividad agrícola del país, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) apoyó el desarrollo del proyecto “Producción de corderos lechales: una alternativa de desarrollo para el sector ovino nacional”, que fue realizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, entre los años 1997 y 2000.

El objetivo del proyecto fue contribuir a introducir en el sector ovino nacional la producción del cordero lechal, como una posibilidad para diversificar el producto cordero, en una alternativa que no sólo busca mejorar la comercialización, sino además incorporar valor agregado al producto tradicional. De este modo se busca ofrecer una nueva opción de diversificación a los productores ovinos del país, que tradicionalmente han manejado sistemas pecuarios extensivos en la explotación de la especie ovina, buscando comercializar primero la lana y luego el producto cordero.

Los esfuerzos por posicionar el cordero lechal en los mercados han llevado a detectar interesantes nichos, especialmente en lugares donde se comercializan cortes finos de carne, y en restaurantes de élite cuya gastronomía está vinculada a países mediterráneos europeos.

Con el fin de entregar al sector productivo información que contribuya al desarrollo de este producto en el país, la presente publicación entrega antecedentes de mercado para la carne ovina y el cordero lechal en particular, y el conjunto de información técnica obtenida como resultado del proyecto, complementada y actualizada posteriormente, con un énfasis práctico, que busca orientar el proceso de producción de esta carne. El documento fue elaborado a solicitud de FIA por el Dr. Patricio Pérez M., director del Departamento de Fomento de la Producción Animal de la Universidad de Chile, quien fue coordinador del proyecto que dio origen a la publicación.

Al dar a conocer este documento, FIA espera que ella represente un aporte de interés para los productores, profesionales, técnicos e investigadores vinculados a la actividad pecuaria, en su esfuerzo por impulsar el desarrollo competitivo de esta actividad.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES GENERALES	5
Mercado mundial de la carne	5
Mercado mundial de la carne ovina	6
Mercado de la carne de corderos y cabritos lechales	8
Definición de cordero lechal	8
Mercado para la carne de cordero lechal	10
Mercado nacional de carne ovina	11
2. CAMBIO EN LOS HÁBITOS DE VIDA	15
3. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	17
Infraestructura predial	19
Manejo sanitario	19
Sistema de identificación	20
4. PRINCIPALES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE	22
Definición de canal	22
Factores que inciden en la calidad de la canal	22
Factores que inciden sobre la calidad de la carne	23
5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y COMPONENTES CORPORALES DE CORDEROS LECHALES	25
Principales características de canal	25
Rendimiento al desposte comercial de corderos lechales	27
6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CORDERO LECHAL	31
Propiedades químicas	31
Características de aceptabilidad y organolépticas de la carne	32
Características de aceptabilidad	32
Características organolépticas o sensoriales	32
Propiedades funcionales o reológicas de la carne	34
Capacidad de retención de agua	35
Emulsión	35
Textura	36
Perfil de ácidos grasos	37
Ácidos grasos saturados	37
Ácidos grasos insaturados	38
7. COMPARACIÓN DE RAZAS OVINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CORDERO LECHAL	40
Razas nacionales	40
Razas extranjeras	41
Cómo producir corderos lechales según sistema de producción	41
Pequeños productores	42
Productores de leche	42
Productores medianos y grandes	42
Sistemas de alimentación	43
8. BIENESTAR ANIMAL	44
9. RECOMENDACIONES	44
10. BIBLIOGRAFÍA	45

1. ANTECEDENTES GENERALES

Mercado mundial de la carne

La producción mundial de carne ha experimentado en el año 2002 un incremento respecto a los años anteriores, alcanzando la cifra de 242,6 millones de toneladas (Cuadro 1). Las carnes de ave y de cerdo durante el período 2000-2002 son las que han tenido mayores crecimientos. El bajo incremento de la carne de ovinos y caprinos se debió a condiciones climáticas adversas en China, a la presencia de algunas enfermedades en Mongolia, Afganistán e Irán y al sacrificio de animales en la Unión Europea (FAO/SMIA, 2002; ODEPA, 2002). La participación de las diferentes carnes en la cifra de producción mundial es distinta; los mayores porcentajes los alcanzan las carnes de cerdo, ave y bovino, que representan el 39%, 29,6% y 24,8% de la producción respectivamente. La carne de ovino y caprino tiene una participación marginal en estas cifras y sólo llega al 4,8% de la producción.

De las exportaciones a nivel mundial, las carnes de ave, de bovino y de cerdo son las que ocupan una mayor participación: 43,6%, 31,2% y el 19,2% del mercado respectivamente. La participación de la carne ovina y caprina tiene una representación baja en comparación con las provenientes de las otras especies animales y sólo alcanza al 4,6% de las carnes vendidas en los mercados internacionales.

Cuadro 1. Producción y exportación mundial de carne

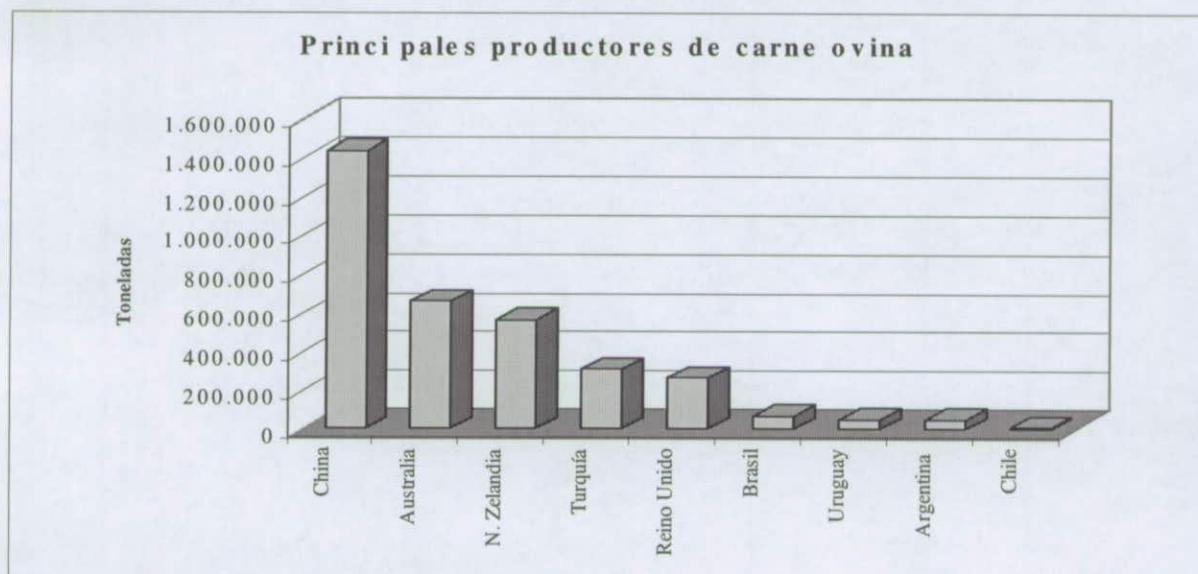
	2000	2001	2002	2002
Producción de carne (millones de toneladas)				
TOTAL MUNDIAL	234,4	237,1	242,6	100
Carne de ave	67,6	69,4	71,7	29,6
Carne de cerdo	91,3	92,6	94,7	39,0
Carne de bovino	59,8	59,3	60,1	24,8
Carne ovina y caprina	11,4	11,5	11,7	4,8
Otras carnes	4,3	4,3	4,4	1,8
Exportación de carne (millones de toneladas)				
TOTAL MUNDIAL	17,221	17,267	17,870	100
Carne de ave	7,287	7,565	7,795	43,60
Carne de cerdo	3,236	3,269	3,425	19,20
Carne de bovino	5,616	5,325	5,578	31,20
Carne ovina y caprina	0,834	0,860	0,824	4,60
Otras carnes	0,248	0,248	0,248	0,14

Mercado mundial de la carne ovina

La existencia mundial de ovinos, según las estimaciones de la FAO (2002), alcanza a 1.056.184.130 animales. Las mayores existencias, en orden decreciente, están en Asia, África y Oceanía. La producción mundial de carne ovina, según estimaciones de FAO/SMIA (2002), se encuentra mayoritariamente en los países en desarrollo y alcanza a 11,7 millones de toneladas. La venta de esta carne en los mercados internacionales experimentó un incremento en el año 2001 y disminuyó en el 2002, situándose en la actualidad en 824.000 ton. Esta baja se debió a las desfavorables condiciones climáticas que afectaron a gran parte de los países asiáticos y al sacrificio de animales registrado en Europa. Las disminuciones en los suministros de los países desarrollados se compensaron con los aumentos de la producción de los países en vía de desarrollo.

Las matanzas producto de la Fiebre Aftosa de más de 5 millones de ovejas en el Reino Unido en 2001, equivalentes a cerca del 2% de las existencias totales de la Unión Europea, determinaron una disminución del 11% de la producción de carne, elevando el precio en un 15%. También aumentó la demanda de importaciones en otros mercados, como por ejemplo, Estados Unidos, el que se incrementó en un 13%. Las exportaciones de Australia y Nueva Zelanda representaron en 2001 cerca del 90% de la cifra mundial, en tanto que el comercio de carne ovina desde Uruguay se vio limitado a causa de la presencia de algunas enfermedades (FAO/SMIA, 2002).

Gráfico 1. Volumen de producción en los principales países productores de ovinos



Fuente: FAO/SMIA, 2002

Los principales países productores de carne ovina a nivel mundial son China, Australia, Nueva Zelanda, Turquía y Reino Unido.

Gráfico 2. Principales importadores de carne ovina

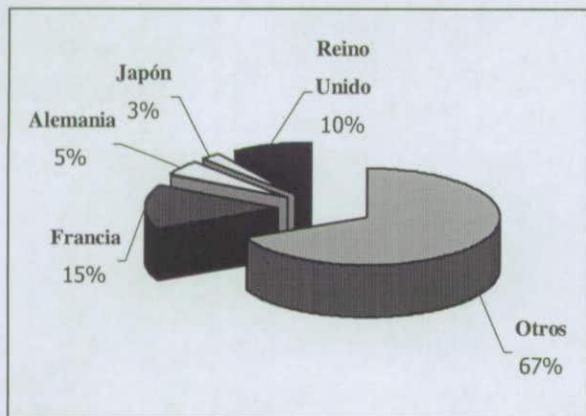
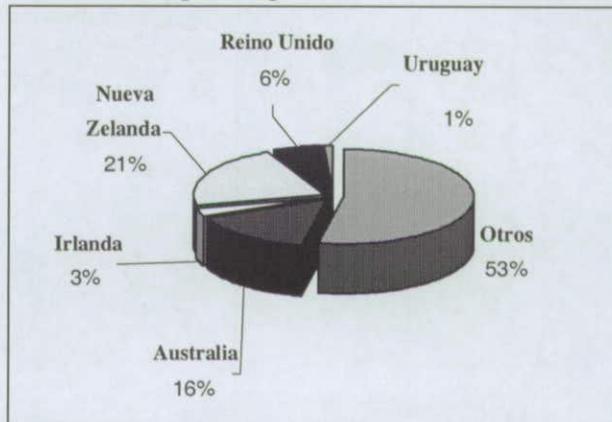


Gráfico 3. Principales exportadores de carne ovina



Fuente FAO, 2000

Es importante destacar que Latinoamérica tiene una pequeña participación en el mercado internacional, a excepción de Uruguay que cuenta con un porcentaje del 1%. Las prospecciones para las exportaciones agropecuarias chilenas, efectuadas por ODEPA a partir de 1996 para el caso de la carne ovina, han detectado interesantes nichos de mercado, sobre todo en los supermercados de Argentina donde se comercializan cortes finos y, en el mercado de la gastronomía de élite donde se observa un claro incremento del consumo. No así en los restaurantes de carnes a la parrilla donde el consumo de carne de cabrito supera a la de cordero. En la actualidad este mercado se ha visto afectado por la depresión económica por la que atraviesa ese país, aunque se espera que una vez superada la crisis, vuelva a ser interesante para los eventuales exportadores de carne ovina chilena.

En el caso de Brasil, el consumo de carne ovina es superior al argentino y alcanza en la actualidad los 0,68 k/hab/año que en su mayor parte corresponde a capón-oveja. Las prospecciones de mercado efectuadas por ODEPA han detectado un gran potencial en la gastronomía de elite de los estados del sur que solicita un cordero liviano cuyo peso de canal fluctúa entre 8 k a 10 k. El valor unitario de las exportaciones de carne ovina chilena a Brasil ha sido de US\$ 1,99 el kilo (ODEPA, 2001b).

En el período 1997-2001 México se ha transformado en el segundo importador de carne ovina chilena, después de la Unión Europea, comprando cifras que fluctúan entre 1 millón y 1,5 millones de kilos. Las importaciones de México han correspondido mayoritariamente a canales congeladas de cordero y en menor medida a canales congeladas de animales de mayor edad. En el año 2001, las exportaciones chilenas de carne ovina a ese mercado representaron US\$ 2.173.214 (SAG, 2002).

Mercado de la carne de corderos y cabritos lechales

Definición de cordero lechal

El cordero lechal es un animal alimentado exclusivamente con leche de su madre, sin distinción de sexo, con un peso vivo de 10 k a 15 k, beneficiado entre los 25 y los 35 días de vida. Está provisto de una delgada capa de grasa de color blanco que cubre la parte externa de la canal y tiene una proporción de las diferentes partes corporales que lo hacen muy atractivo desde el punto de vista de la producción de carne. Además de su alimentación y peso de canal, se caracteriza por presentar una carne más pálida en comparación con los sacrificados a mayor edad y peso (Sañudo y col., 1993; Chasco y col., 1995a,b). En las pruebas de degustación ha sido valorada como una de las carnes más finas y de mejor calidad debido a la alta terneza. (Chasco y col., 1995a,b). El conjunto de características señaladas hacen que esta carne tenga una gran demanda por la población de mayores ingresos de los países mediterráneos europeos, donde su consumo es un lujo. Adicionalmente, cuando se ha determinado la composición química a sus depósitos grasos, se ha comprobado que poseen un porcentaje mayor de ácidos grasos insaturados que otras especies de carnes rojas, lo que hace que el consumo de la carne de cordero lechal sea más saludable.

Actualmente, existe desconocimiento sobre las características de calidad que presentan las canales de cordero lechal de las distintas razas (proporción de piezas de desposte, proporción de músculo, grasa y hueso de la canal, calidad y cantidad de grasa, contenido y composición de ácidos grasos, etc.) (Lauzurica y col., 1999).

La producción de carne de corderos y cabritos lechales en la Unión Europea es un subproducto de la producción de leche de las especies ovina y caprina. Se concentra prácticamente en su totalidad en los países del área mediterránea: Italia (34,3%), Grecia (33,9%), España (16,0%) y Francia (10,7%) alcanzando el 95% de la producción de leche de oveja de la Unión Europea. En cuanto a la leche de cabra, los principales productores son Grecia (34,0%), Francia (29,9%) y España (19,8%) (Mantecón y Lavín, 1998).

La duración de la lactancia en los animales que son destinados a la producción de carne lechal es de 20 a 35 días, luego de ese plazo son destetados y sacrificados pues cumplen con el peso vivo de 10 k a 15 k. Los animales que son dejados para la reposición de los que cumplieron su vida productiva no son destetados, lo que implica un elevado consumo de leche de la cría y una competencia por la leche que se destina a la fabricación de quesos finos.

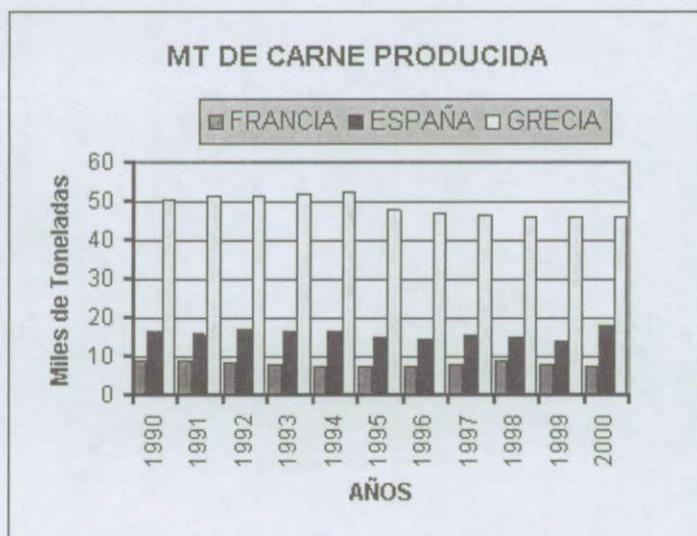
La producción de corderos y cabritos lechales de cada uno de los países europeos mediterráneos es conocida sólo en forma parcial, ya que la mayoría de los países entregan cifras globales de producción de carne caprina y ovina. Al respecto, España es una excepción, pues produce aproximadamente 5 millones de corderos lechales anuales. Castilla y León es la principal zona reproductora de corderos y cuenta con un beneficio anual de 2,5 millones de ovinos.

Del total beneficiado entre el 65% a 70% corresponden a corderos lechales de 6 k a 7 k de peso de canal (Miguélez et al, 2001).

Respecto a la cantidad de carne de cabra producida por Francia, España y Grecia en el periodo 1990-2000, existe una directa relación con la evolución del censo experimentada por las existencias caprinas en los años analizados. La mayor producción corresponde a Grecia con cerca de 50.000 ton/año, seguido por España con 18.000 ton/año y Francia con 8.000 ton/año.

Grecia cuenta con un alto grado de especialización en la producción de carne de cabra debido a su tradición gastronómica. En Francia, el cabrito se considera prácticamente un subproducto de la producción lechera. En España, cerca del 85% de la producción de carne de cabrito corresponde a la categoría lechal (Capra, 2002).

**Gráfico 4. Producción de carne caprina en Francia, España y Grecia
Periodo 1990-2000 (miles de toneladas)**



La producción anual de cabrito lechal en España es de aproximadamente 860.000 animales. Las comunidades autónomas con mayor producción de carne de cabrito lechal son Cataluña, Andalucía y Murcia.

El precio del kilo de cordero lechal vivo (entre 7 k y 11 k) en el mercado de Talavera en el año 2001 fue de 1.000 pesetas. Este precio es marcadamente distinto al que presentaron los animales cuyos pesos vivos fluctuaron entre 28 k a 34 k, en el que el valor del kilo se redujo a 510 pesetas. La situación de los precios en el ganado cabrío en el mismo mercado tuvo la misma tendencia.

Mercado para la carne de cordero lechal

Considerando los antecedentes entregados en los puntos anteriores, el consumo de carne ovina en Chile, se sitúa alrededor de 0,5 k/hab/año. Los esfuerzos por posicionar el cordero lechal en los mercados deben dirigirse a la gastronomía de elite, que muestra gran predilección por la comida exótica. También deben orientarse a satisfacer las demandas crecientes de hoteles y restaurantes asociados a colonias europeas de la zona mediterránea que tradicionalmente incluyen platos preparados con carne de cordero lechal, aunque más bien, corresponden a corderos magallánicos de bajo peso que no cumplen con todas las exigencias para ser denominados como lechales. Este es un importante mercado para los productores ovinos de la zona central del país, que al cumplir determinadas normas técnicas lo podrían abastecer durante todo el año.

Respecto al mercado externo, en el Mercosur existe un mercado potencial para este producto, sobre todo en hoteles y restaurantes de Buenos Aires y de las grandes ciudades del sur de Brasil que demandan corderos livianos y cortes finos (ODEPA, 2001b). Aparte de estos mercados, el gran esfuerzo exportador debería orientarse a la Unión Europea que presenta un alto consumo y es marcadamente deficitaria en carne ovina. Además, a partir del año 1998 ha reducido la producción de ovinos (FAO/SMIAR, 2001). Esta disminución se proyectó para el año 2001 en un 4,3% (EUROSTAT, 2001).

Dentro de Europa, el país más interesante para la exportación de cordero lechal es España, nación que presenta un gran déficit de corderos livianos y que paga el mejor precio dentro de la Unión Europea, cotizando en la actualidad el kilo vivo de cordero lechal en US\$ 3,42 vale decir, US\$ 34,2 el animal de 10 k vivo (Agrodigital, 2001). Su producción interna es de 32.000 ton de esta carne (Cajaduro, 2001).

En el Cuadro 2, se observa que los países de mayor producción son el Reino Unido, España y Francia, naciones que registran los mayores consumos en toneladas de carne. El mayor consumo de carne ovina por hab/año, lo presentan en orden descendente Grecia, Irlanda y España.

Cuadro 2. Producción de carne ovina en la Unión Europea

Estado	Millones de cabezas	Producción en ton de carne	Consumo en ton de carne	Consumo por habitante/año (kilos)
Reino Unido	29	370.000	311.000	5,3
España	24	240.000	265.000	6,5
Francia	10	145.000	312.000	5,3
Grecia	10	90.000	156.000	15,2
Irlanda	6	90.000	30.000	9,0
Italia	11	70.000	100.000	1,8
TOTAL	90	1.005.000	1.174.000	

Fuente: Cajaduro, 2001

En el Cuadro 3, se presenta el nivel de autoabastecimiento de carne ovina. En este cuadro se puede verificar que la Unión Europea es deficitaria en la producción de este tipo de carne.

Cuadro 3. Nivel de autoabastecimiento de carne ovina en la Unión Europea (ton)

Producción	1.200.000
Consumo	1.400.000
Déficit	200.000
Importación	250.000
Excedente	50.000
Exportación	10.000
Superávit	40.000

Fuente: Cajaduro, 2001

Mercado nacional de carne ovina

En general el sector ovino nacional se ha caracterizado por ser tradicionalmente extensivo y ocupar suelos donde la producción de ganado bovino es muy difícil (García, 1986). La población ovina en Chile se concentra principalmente en las regiones XI y XII, donde se encuentra aproximadamente el 61% de la masa total del país (INE, 1997). En estas regiones predomina ampliamente la raza Corriedale. Entre las regiones IV y X se ubica el resto de la masa ovina, constituida principalmente por rebaños pequeños a medianos con razas como Merino Precoz Alemán, Suffolk Down, Hampshire Down y Romney Marsh (García, 1986).

Estos productores tienen como una de sus principales actividades la producción de carne, la que presenta un consumo nacional no mayor a 0,4 k/hab/año (ODEPA, 2002). Si se suma a este bajo consumo, la sostenida declinación que ha sufrido el precio de la lana a nivel mundial y las desfavorables condiciones climáticas para la producción, se tiene un sector que necesariamente requiere de alternativas que permitan mejorar esta situación. Una vía posible es establecer cambios en la orientación productiva, pasando de una orientación mixta a una especializada hacia la producción de carne y de lana (Díaz, 1997). Cabe consignar que las razas ovinas existentes en el país tienen un alto potencial para la producción rústica de carne, ya sea en forma tradicional o en sistemas más avanzados (García, 1986).

Una alternativa para mejorar la comercialización y el precio de cualquier producto es aumentar su diversidad, lo cual permite, además de su diferenciación, incrementar el valor agregado por sobre el producto original (Sañudo y col., 1993), (Berriain y col., 1993; Sañudo y col., 1993). Dentro de este concepto se encuentra el cordero lechal, producto que permite mejorar la rentabilidad del sector productivo ovino nacional, ya que el preciso conocimiento en la producción de este tipo de cordero incorpora un valor agregado al producto tradicional.

En términos generales, el consumo de carnes se ha elevado en el último decenio debido al aumento en el nivel de ingresos y a la baja en los precios en términos relativos.

Cuadro 4. Disponibilidad de carne por habitante según especie (k)

Año	Bovino	Ovino	Porcino	Aves	Otras	Total
1986	14,7	0,9	6,6	6,5	0,8	20,0
1987	14,1	1,0	7,0	8,7	0,8	31,5
1988	15,7	0,8	7,9	9,3	0,7	34,4
1989	17,4	0,7	8,7	9,2	0,8	36,0
1990	18,6	0,6	9,2	9,7	0,8	39,0
1991	18,1	0,7	9,1	10,9	0,9	39,6
1992	17,4	0,8	9,7	15,6	0,7	44,2
1993	19,6	0,7	10,5	18,6	0,5	49,8
1994	21,0	0,6	11,2	21,0	0,5	54,3
1995	22,8	0,5	12,0	21,9	0,8	58,0
1996	23,6	0,5	12,7	23,1	0,8	60,7
1997	24,7	0,5	13,6	23,0	0,8	62,7
1998	23,2	0,5	15,0	24,8	0,8	64,3
1999	22,0	0,6	15,9	25,1	0,6	64,2

Fuente: ODEPA, 2000

En el Cuadro 4, se puede apreciar que el mayor incremento lo tiene la carne de ave (pollos y pavos), la que a partir de 1998 es la más consumida por la población. Otro fuerte aumento se aprecia en la disponibilidad de cerdos, explicada por el incremento del consumo de carne fresca y por la fabricación de cecinas.

Es importante destacar que el consumo de carne ovina ha caído de manera sostenida desde hace 15 años, reduciéndose desde 1 k a alrededor de 0,4 k *per cápita* en 2002. Además, este consumo se concentra casi exclusivamente en las regiones XI y XII como consecuencia del proceso histórico de desaparición de las ovejerías de la zona central y centro sur. La causa principal de esta disminución es la falta de adecuación de la oferta al gusto de los chilenos. Esta situación se agrava si se piensa que esta carne compite con las carnes blancas que tienen menor precio, cuentan con una campaña de marketing permanente y poseen un menor tenor de ácidos grasos saturados.

El Instituto Nacional de Estadísticas estimó para el año 2000, un consumo total de carne de aproximadamente de 68,8 k, de los cuales 23 k son de carne bovina, 27,6 k de carne de ave, 16,5 k de carne de cerdo y 0,5 k de carne ovina. Las estimaciones para el año 2001 del consumo total de carne es del orden de 71 k/hab/año.

En el Cuadro 5, se puede analizar con más detalle lo que ha ocurrido con el beneficio de los ovinos en nuestro país. Respecto al número de animales beneficiados se observa ciertas fluctuaciones anuales, situándose alrededor de los 800.000 animales. El número de toneladas de carne producida muestra obviamente el mismo comportamiento que el beneficio. En tanto,

el peso promedio del animal beneficiado se sitúa alrededor de 15 k, lo que indicaría una alta proporción de la categoría cordero en el total de ovinos beneficiados.

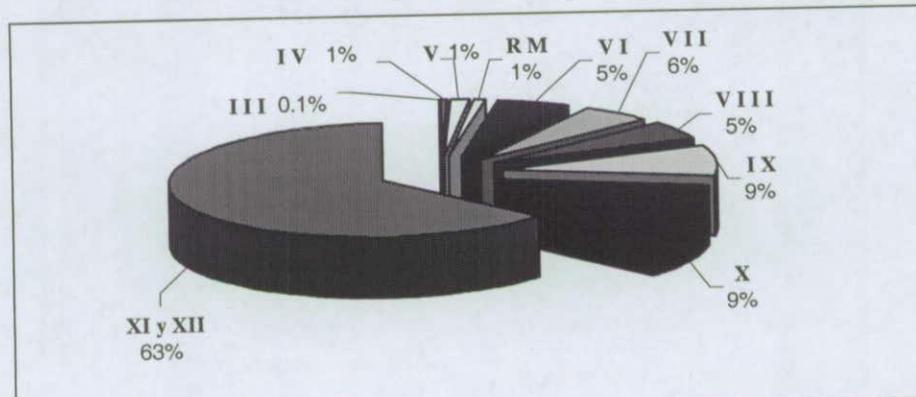
**Cuadro 5. Características del beneficio de ovinos en Chile
Periodo 1996-2001**

Características	Años					
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
N° de animales beneficiados	563.336	639.233	745.268	810.606	786.915	740.648
N° de ton de carne en vara	8.788,5	9.810,6	11.335,3	12.752,8	11.141,3	10.883,8
Peso promedio de la canal (k)	15,6	15,3	15,2	15,7	14,2	14,7

Fuente: ODEPA, 2002

La distribución regional de la masa ovina nacional se presenta en el Gráfico 5, en el que puede observar que las mayores existencias las presentan las regiones X, XI y XII, lugares donde se produce el mayor beneficio de los lanares.

Gráfico 5. Distribución regional de la población ovina nacional

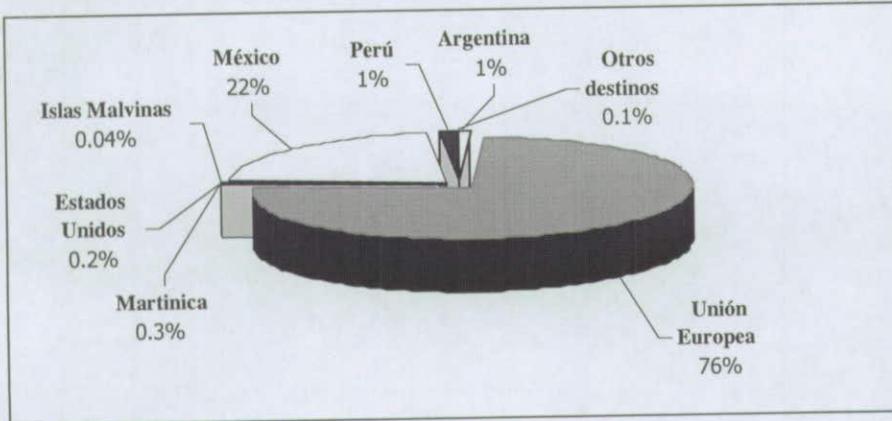


Fuente: ODEPA, 1999

La existencia de ovinos ha mostrado un claro descenso, situándose en el año 1997 en cerca de 3,7 millones de animales. Se estima que los lanares se han reducido a 3,4 millones de cabezas en el año 2000, 8,1% menos que los registros del año 1997. La masa se concentra en la actualidad en más de un 50% en la XII Región.

En cuanto a las exportaciones, si bien Chile no destaca como un país relevante en el comercio internacional de carne ovina, ha logrado ubicarse con fuerza, principalmente en el mercado europeo y latinoamericano. El año 2001 se exportaron 4.785 ton, lo que representó el 44% de la producción nacional, con un valor (Fob) de US\$ 10,476 millones. El principal destino para estas exportaciones es la Unión Europea, la cual absorbe el 76% de las exportaciones de carne ovina.

Gráfico 6. Principales destinos de la carne ovina de la región de Magallanes



Fuente: SEREMI Agricultura XII Región, 1997

Chile tiene para el caso de las exportaciones a la Unión Europea, un contingente arancelario que aumentó de 1.500 ton a 5.000 ton producto de la incorporación de Austria, Finlandia e Irlanda a la Unión Europea. Este contingente aún no se utiliza en su totalidad, de manera que existe un importante potencial para aumentar las exportaciones a Europa.

Como conclusión, podemos decir que aunque el consumo interno hoy en día es extremadamente bajo, existe un mercado potencial que es interesante, pero que para aprovecharlo habría que ser receptivo a los mensajes del mercado y readecuar la oferta a esas exigencias.

2. CAMBIO EN LOS HÁBITOS DE VIDA

La evolución de la economía chilena durante los años noventa muestra que las cifras de crecimiento, inflación, ahorro, inversión y productividad han sido mejores que las del pasado y superiores que las del resto de los países de la región (Echeñique, 2000). El aumento de los ingresos ha generado cambios en los hábitos alimenticios, lo que se ha traducido en la disminución del consumo de leguminosas, el aumento de la demanda de productos más elaborados, consumo de congelados, y en general mayores exigencias cualitativas. Esto ha generado algunos nichos interesantes para productos con mayor valor agregado (Domínguez, 2000).

Durante el período 1987-1997 hubo un incremento en la demanda de diferentes tipos de carne, las que pasaron de un consumo anual por habitante de 31,5 k a 62,7 k (ODEPA, 2000). Hasta 1997 el consumo de carne de bovino seguía ocupando el primer lugar, con una participación del 39% de total. Los incrementos en el consumo de los distintos tipos de carne en el periodo analizado son importantes, la carne bobina aumentó en un 95%, la carne de cerdo lo hizo en un 168% y la de ave en un 341%. Durante 1998 y 1999 el volumen ofrecido de carne de bovino ocupó el segundo lugar después de la de ave (Fundación Chile, 2000).

Por otra parte, las cecinas, en las que se incluye a las hamburguesas, han experimentado un crecimiento explosivo en su producción. En el año 1987 se elaboraban 77.309 ton y las proyecciones para el año 2000 se estimaron en 236.366 ton (Informaciones Avícolas y Porcinas, 1999).

La definitiva incorporación de la comida rápida a los hábitos alimenticios de los chilenos ha tenido como efecto secundario, la presencia de las hamburguesas en la dieta nacional. En 1997 se produjeron 7.200 ton, al año siguiente esta cifra se elevó a 8.400 ton. Las estimaciones de producción para el presente año fluctúan entre 15.000 ton y 16.000 ton, a las cuales hay que sumar las importadas, preferentemente de Argentina, que se estiman en 2.000 ton (Esnaola, 2000). Ante este crecimiento vertiginoso, los productores han optado por diversificar este producto ofreciendo una gran variedad de tipos las que se elaboran además con diferentes contenidos de carne como vacuno, cerdo, pollo y productos del mar (Industria de Alimentos, 2001).

Entre las transformaciones que ha experimentado la población chilena se encuentran el aumento en la data de vida y la incorporación de la mujer como fuerza productiva. En el quinquenio 1995-2000 la esperanza de vida aumentó a un promedio de 80,5 años (Industria de Alimentos, 2000) lo que lleva a considerar una alimentación sana y liviana. La ampliación del trabajo femenino fuera del hogar ha fomentado el hábito de comer fuera y ha elevado el consumo de alimentos preparados y semipreparados (Echeñique, 2000).

Por otra parte, existen cambios culturales atribuidos al mejoramiento en los niveles de escolaridad y educación que hacen que el consumidor esté más informado e interesado en temas como la ecología, nutrición y salud (Industria de Alimentos, 2000).

La situación antes descrita debería verse reflejada en el sector agropecuario, el cual debería responder a la segmentación del mercado consumidor, lo que determinará el surtimiento de nichos de especialidades en desmedro de los *commodities* o rubros básicos. Se trata de una mayor discriminación por parte de los consumidores de los productos que quieren adquirir, y que se observa fundamentalmente en el ámbito industrial, y que hoy se está extendiendo de manera sostenida al rubro alimentos (Cox, 2000).

Los cambios en los hábitos de consumo en los principales mercados del mundo apuntan a incrementar las demandas por especialidades regionales y nacionales, las que serían favorecidas por el creciente deseo de los consumidores de disponer de una alimentación más variada.

Los profundos cambios que están ocurriendo en la economía, no pueden ser ajenos al comportamiento de la producción pecuaria nacional, la cual debe ser sensible a las señales que envía el mercado y la respuesta, indudablemente, debe estar dirigida a aumentar la diversificación mediante la oferta de productos nuevos y de calidad.

Dentro de tales productos se puede incluir la carne de cordero lechal, destinada a la gastronomía nacional de elite y a la exportación, sobre todo, a la Unión Europea y a algunos países latinoamericanos.

3. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los sistemas de producción ovina imperantes en Chile son simples dado que esta ganadería depende en forma casi exclusiva del pastoreo en praderas naturales. En la zona Austral (regiones XI y XII) se concentra alrededor del 70% de la existencia de ovinos bajo dos tipos de sistemas de producción: el sistema oveja-cordero y el sistema oveja-cordero-borrego (Fundación Chile, 2000).

El sistema oveja-cordero consiste en la engorda de animales durante la primavera y el verano. El peso mínimo comercial es de 9 kilos en vara y se comercializa idealmente al final del verano o principios de otoño. El sistema oveja-cordero-borrego se origina debido a que gran parte de los corderos no alcanzan un peso comercial antes del cierre de los mataderos en otoño, por lo que continúan en el rebaño en calidad de borregos. El proceso de engorda se retoma al comienzo de la próxima primavera y se interrumpe en verano debido a la ausencia de forraje.

En el resto del país, el casi exclusivo sistema productivo imperante es el de oveja-cordero, que se basa como en los casos anteriores, en el consumo de praderas naturales. En este sistema el manejo de los animales debe hacer coincidir de la mejor forma posible, las expresiones de disponibilidad y calidad de la pradera con los requerimientos del animal. Es necesario considerar en este sistema las características del mercado en relación a la época de venta del cordero y su precio (Crempien, 1996).

En la zona central y parte de la zona sur de Chile (regiones V, VI, VII y VIII), la alimentación de los animales en base a pradera natural se puede complementar con praderas sembradas, con el empleo de subproductos de origen pecuario (guanos de cerdos y pollos de engorda) y rastrojos de cereales. El empleo de praderas de siembra permite aumentar en forma considerable la carga de ovejas por hectárea y el destete precoz de los corderos y su posterior engorda por un período corto de tiempo con alta carga. Los guanos y rastrojos hacen posible la engorda estratégica de las ovejas durante el verano y el comienzo de otoño (período que corresponde al encaste y parte de la gestación) permitiendo aumentar la carga animal.

La producción de cordero lechal, en cualquiera de los sistemas productivos enunciados, es una actividad incipiente en Chile, la que dependiendo de la región en que se encuentre, deberá hacer coincidir algunos manejos con la posibilidad de producir corderos de 10 k a 15 k de peso vivo y de una edad cercana al mes de vida.

Una de las dificultades que presenta la producción de cordero lechal en Chile mediante el sistema de crianza extensiva, es el amplio período en que se dan las fechas de nacimiento de los corderos. La forma más natural de corregir este problema es acortar la duración de los encastes a 51 días (3 celos), este manejo permite que un alto porcentaje de los partos se

concentren en unos pocos días, consiguiendo de este modo, una masa de corderos de similar crecimiento y edad.

La región de Magallanes, exportadora de carne de ovino por tradición, es la que presenta las mayores ventajas comparativas para la producción de cordero lechal. Hoy cuenta con la posibilidad de exportar 5.000 ton/año de carne ovina a la Unión Europea, especialmente al área mediterránea donde el consumo de carne de cordero lechal es frecuente. Las normas de manejo para producir cordero lechal en la XII Región son simples, se debe cumplir con los requisitos de peso vivo y edad. Para ello se requiere que los manejos tradicionales incorporen algunos cambios, como acortar la fecha de encaste a 51 días para conseguir que un alto porcentaje de corderos nazcan con pocos días de diferencia y de esa forma producir animales de similar peso de beneficio. Es conveniente puntualizar que el cordero lechal debe ser alimentado exclusivamente con leche, lo que se asegura con una alta disponibilidad de pasto para su madre, puesto que al no tener una ingesta adecuada, la madre disminuye la producción de leche y obliga al cordero a consumir pasto a una edad más temprana.

En las otras regiones, dada la imposibilidad de exportar a mercados de alta exigencia, por no contar con mataderos autorizados que cumplan los requisitos pedidos por la Unión Europea y por el alto precio que tiene la carne de cordero en el resto del país, el destino para este producto serán los restaurantes y locales comerciales asociados a colonias europeas mediterráneas.

En el caso de pequeños productores, donde existe un contacto casi diario con los animales será fácil separar del rebaño a los que cumplan con los requisitos. En los predios de mayor tamaño se seguirán los mismos procedimientos señalados, vale decir, hacer coincidir manejos tradicionales con el pesaje de corderos, la separación y posterior venta de los corderos de 30 días. Entre los manejos posibles de aprovechar, se puede indicar el destete de los corderos a los 15 kilos y su posterior engorda a alta carga, recomendado por el INIA o cuando se desee hacer la señalada de los animales, ocasión que se puede aprovechar para pesar y retirar a los corderos que cumplan con ser lechales.

En las lecherías ovinas de nuestro país, la producción de cordero lechal es más fácil, pues para comenzar a ordeñar una oveja lechera se requiere destetar a su cordero, manejo que ocurre alrededor del mes de edad cuando el cordero tiene un peso corporal que fluctúa entre 10 k y 15 k.

Otra forma para producir cordero lechal, con un mayor grado de intensificación, consiste en sincronizar las fechas de encaste. Para ello se puede recurrir a métodos naturales como el manejo de luz, que requiere instalaciones apropiadas que permitan que tanto machos como hembras reciban en un periodo determinado una cantidad de luz diaria. El otro método es la utilización del "efecto macho" que consiste en separar a las hembras por lo menos durante un mes de los machos, después por un período de 15 días se incorporan machos provistos de chalecos que les impide copular. Posteriormente se colocan los carneros que se emplean en el encaste.

El método hormonal también se puede utilizar para sincronizar estros o calores, lo que permite, al igual que en los métodos naturales, sincronizar la época de partos y con ello tener un grupo

de animales de similar edad y peso. Este método pese a ser muy efectivo para las condiciones de precio de la carne ovina en nuestro país, no se recomienda por su alto costo y porque el empleo de hormonas en los animales hoy en día sufre un gran cuestionamiento, sobre todo, en los ovinos, los que tienen una merecida fama de ser producidos naturalmente.

Infraestructura predial

La producción de cordero lechal no requiere de una infraestructura predial especial o específica, vale decir, se puede realizar en cualquiera de los predios existentes en el país. Las construcciones y el equipo para el manejo del ganado ovino va experimentando modificaciones con la adopción de métodos de producción más intensiva. Ello puede ocurrir al tener animales en estabulación permanente o parcial como es el caso de lecherías ovinas que cuentan con razas especializadas. Se deberá tener presente que para el caso de nuestro país, la alimentación de animales permanentemente confinados en base a alimentos concentrados y henos de calidad, es de alto costo.

Para la crianza de animales confinados se sugieren los siguientes metrajes: 1,1 m² para ovejas secas, 1,4 m² para ovejas con cría y 0,3 m² para comederos. Se recomienda que en cada lote no habiten más de 100 ovejas preñadas o 50 ovejas con cría. Los bebederos se ubicarán en un lugar opuesto al comedero. En el caso de bebederos automáticos se sugiere uno por cada 15 ovejas o 20 corderos, si se trata de un tanque abierto, se dejarán 30 cm cada 10 ovejas o 15 corderos en alimentación.

En animales a pastoreo, se recomienda comederos tipo canoa o rastrillos para complementar la ingesta de pasto proporcionada por la pradera o suplementar alimentos en épocas críticas de escasez de forraje. Los bebederos existentes en los potreros pueden construirse de concreto, cuidando que el diseño permita que muchos animales puedan beber agua simultáneamente y a la vez que impida que los animales entren en ellos.

Manejo sanitario

El manejo sanitario del cordero lechal no es distinto al que se instaura en cualquiera de los rebaños existentes en Chile. Debido a que el objetivo es producir el máximo de corderos para la venta, habrá que revisar un mes antes de la fecha de encaste el estado de las ubres, el aparato reproductor de los machos y los dientes de todos los animales, descartando a todos los que presenten problemas serios. Se descartarán también a los reproductores, machos y hembras, que ya tengan 5 a 6 temporadas reproductivas, es decir, entre un 15% a 20% del rebaño.

Es recomendable que las hembras preñadas se mantengan en una pradera de calidad que les asegure una correcta alimentación, se las debe tratar con cuidado y evitar golpes que produzcan eventuales abortos. Un mes antes del parto se debe desparasitar contra parásitos gastrointestinales y aplicar la vacuna contra Enterotoxemia (Riñón Pulposo). Al momento de la esquila se debe aplicar la vacuna contra Hepatitis Necrótica (Bradsot) a todo el rebaño. En octubre o noviembre se recomienda vacunar contra Carbunclo Bacteridiano (Picada). Para el control de la sarna es recomendable bañar a los animales y si se presentaran focos de la enfermedad en invierno, se sugiere usar productos inyectables que contuvieran Ivermectina.

Para facilitar el manejo del parto es necesario concentrar las posibles fechas, para ello, 15 días antes de la temporada de encaste, se colocan los carneros retajados o los carneros enteros los cuales portan un chaleco que impide montar a las hembras, luego se retiran los retajos y se colocan los carneros enteros por 51 días. Las pariciones ocurren generalmente sin problemas. Es necesario recorrer los potreros dos veces al día para ayudar a aquellas ovejas que presentan dificultades para parir, que son las mínimas. El recorrido debe hacerse sin perros.

Las ovejas bien alimentadas producirán corderos con altos pesos de nacimientos (4 k a 5 k). Luego del parto, los corderos deben tomar rápidamente calostro que les otorgará una buena protección contra enfermedades. Es conveniente la desinfección del cordón umbilical, de preferencia con tintura de yodo. Como estos corderos no consumen pasto no existe la posibilidad de que se contaminen con parásitos gastrointestinales.

Sistema de identificación

En algunos sistemas de producción, es relativamente sencillo reconocer cuáles corderos han alcanzado el peso recomendado de sacrificio para ser faenados como lechales, es el caso de lecherías y de pequeños rebaños, en donde se tiene pleno conocimiento de los animales por el contacto permanente con ellos.

En el caso de los medianos y grandes productores se requiere aplicar un sistema que facilite la identificación del ganado. Para contar con grupos de animales de similar peso, se pueden hacer grupos de encaste y marcar con tiza de diferentes colores a las ovejas cada 17 días (longitud del ciclo estral) y así concentrar los celos utilizando "el efecto carnero". Luego de los partos los corderos se pesarán y se identificarán con el mismo color de marca de su madre.

Para saber los días necesarios para producir un cordero lechal, se debe conocer el peso de nacimiento de las diferentes razas existentes en el país y asumir una ganancia diaria de unos 250 g a 300 g, por lo que entre 20 y 35 días se podrá disponer de corderos que cumplan con el requisito de peso. Las razas especializadas en producción de carne pueden requerir menos días para alcanzar el peso preestablecido de mercado.

La individualización de los animales será más fácil en la medida que los productores cuenten con un sistema de identificación de fácil lectura, duradero y seguro. En la actualidad se cuenta con autocrotales metálicos o plásticos, electrónicos o *microchips* o la combinación de ambos. Además, para complementar la identificación del rebaño se puede usar un número o marca, lo que permitirá contar con un sistema de registro por medio del cual se puede conocer la productividad de un predio. Adicionalmente ambos sistemas permiten entre otras ventajas, la trazabilidad del ganado y de sus productos.

La trazabilidad es la capacidad de rastrear un animal o sus productos, por ejemplo, una canal en el matadero, el predio de origen, determinar los predios donde eventualmente el animal pudo haber permanecido, conocer los sistemas de crianza, las enfermedades que lo afectaron, los tratamientos y medicamentos administrados durante su vida, etc. Todo respaldado por documentos que acrediten su veracidad. La trazabilidad como ventaja adicional permite un precio más alto de los productos.

4. PRINCIPALES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE

Definición de canal

Este estudio adoptó el concepto de canal entregado por la norma oficial chilena Nch 1595 of. 80 para carnes ovinas, que define a la canal ovina como “unidad primaria de la carne, que resulta del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza, sin órganos genitales y con las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpometacarpiana y tarsometatarsiana.” (INN, 1980).

Factores que inciden en la calidad de la canal

La calidad de la canal ovina puede afectarse por múltiples factores, entre los cuales se encuentran el peso de sacrificio, la raza y el sexo del animal (Manso y col., 1998; Velasco y col., 2000).

El peso de beneficio influye en la composición corporal, afectando algunos indicadores de la canal como el rendimiento, la cantidad de grasa, la conformación o forma, la proporción de los diferentes tejidos, el tamaño del músculo y las pérdidas por deshidratación (Manso y col., 1998). Así, Osorio y col. (1998) quienes estudian el efecto de la edad de sacrificio sobre las principales características de la canal, concluyen que los animales beneficiados a mayor edad fueron más grandes y presentaron una mejor conformación. El porcentaje de pérdidas por deshidratación fue superior en las canales más jóvenes, no obstante, no se detectaron diferencias en rendimiento. Respecto a la composición tisular sólo se observaron diferencias en el porcentaje de músculo en la pierna y de hueso en la paleta a favor de las canales de mayor edad. Por otra parte, Manso y col. (1998) trabajando con corderos sacrificados a distintas edades y con diferentes planos de alimentación, encontraron que las mayores diferencias en el peso de los componentes corporales se producen entre los 2 y 30 días de edad al sacrificio. En los corderos sacrificados a los 30 días de edad, el rendimiento de la canal fue mayor y las pérdidas por deshidratación (oreo) fueron menores, además, presentaron menores depósitos de grasa interna y mayores pesos del cuello y espalda. En cambio los corderos sacrificados a los 20 kg de peso vivo y alimentados con un alto plano de proteínas en su dieta presentaron mayores pesos del hígado, riñones, grasa interna y espalda.

La elección del peso de sacrificio tiene un alto impacto en la composición de la canal y es de gran importancia para la optimización del rendimiento económico (Manso y col., 1998; Velasco y col., 2000). En general, cuando se sacrifican corderos con bajo peso, sus canales poseen una cubierta externa de grasa que forma una película y no contienen grasas internas.

Además, a partir de los análisis se concluye que los cortes comerciales tienen una alta cantidad de músculo.

El consumidor nacional prefiere animales jóvenes y por consiguiente más magros, lo que se corrobora con la tendencia mostrada por el beneficio que ha evolucionado hacia la producción de canales cada vez más livianas (FIA, 2000; ODEPA, 2001a).

Uno de los factores importantes es la raza ya que tiene una gran influencia en las características de la canal, observándose diferencias por efecto de la edad y el sexo tanto entre razas como al interior de éstas (Manso y col., 1998; Mardones, 2000). Así, por ejemplo, la raza Aragonesa presenta una mayor cantidad de grasa en la zona que rodea los riñones y en la pelvis en relación con la raza Merino (Arana, 1998).

Alcalde y col. comparando canales de 10 k a 12,5 k procedentes de nueve orígenes distintos, informan importantes diferencias morfológicas y de composición tisular, pero no observan diferencias en el rendimiento de las piezas de alto valor.

Estudios uruguayos consistentes en el cruzamiento de oveja Corriedale con machos Corriedale, Texel, Hampshire Down y Southdown comprueban que la raza paterna afecta el peso de la canal caliente y fría, el espesor de los tejidos en el punto GR (a nivel de 12^a costilla a 11 cm de la línea media), el rendimiento en cortes comerciales y su composición tisular. Estos resultados sugieren que la utilización de genotipo carniceros en cruzamientos terminales permite obtener canales más pesadas y de mejor composición que las logradas con la raza lanera tradicional como es la Corriedale (Garibotto y col. 1999).

En cuanto al sexo, las hembras alcanzan la madurez corporal a una edad más temprana que los machos, poseen una mayor cantidad de grasa a una misma edad y almacenan la grasa en sitios corporales diferentes. En comparación con otras razas la Latxa es la que deposita mayor cantidad de grasa a nivel interno (Mendizabal y Soret, 1997).

Respecto al efecto de la castración sobre los componentes corporales y de la canal, Osorio y col. (1999) en corderos Corriedale, alimentados de la misma forma y sacrificados a igual edad, comprueban que los machos castrados presentan mayor cantidad de grasa interna y un mayor peso del hígado que los machos enteros. En relación a los valores porcentuales, se observa que los machos castrados muestran un mayor rendimiento verdadero de la canal y un menor peso del hígado. Estos resultados demuestran que los animales castrados deberían ser sacrificados a una edad más temprana y con un menor peso respecto a los animales enteros.

Factores que inciden en la calidad de la carne

La calidad de la carne fresca como producto final está determinada por múltiples factores. Entre otros, por la raza del animal, el sistema de producción aplicado, las condiciones y peso

de sacrificio, el tiempo que las canales permanecen en cámaras y el tiempo que media entre el sacrificio del animal y el momento de su consumo (período de maduración de las carnes) (Lasalle y col., 1995; Manso y col., 1998). A lo anterior se debe agregar el grado de engrasamiento, el peso de la canal, el color de la carne, composición química, pH, dureza, ácidos grasos totales, composición de los ácidos grasos y el análisis sensorial (Cunhal-Sendim y col., 1999; Echeverría y col., 2001).

Dado que los consumidores son el objetivo central de la cadena de comercialización y a los que se pretende satisfacer con este producto, la posibilidad de ofrecer la carne de cordero lechal en el mercado debería cumplir con los requisitos más apreciados por la demanda actual: buen aspecto y color, mínima cantidad de grasa, sabor y terniza (Chasco y col., 1995 a y b; Sañudo y col., 1993). Al respecto, Alcalde y col. (1999) en un estudio comparativo sobre la calidad de la carne de corderos livianos (9 k a 12,5 k) procedentes de nueve orígenes distintos, encontraron diferencias manifiestas. Las razas de origen británico presentaron el menor pH, la menor dureza instrumental y el sabor más intenso, en tanto que la raza Manchega obtuvo un pH más alto junto con la mayor dureza instrumental. Las canales británicas y las congeladas presentaron la carne más oscura, el color más saturado y con el menor tono. En las variables terniza, jugosidad y apreciación global las razas mejor valoradas fueron Lacaune y Merino Alemán.

Esto plantea la necesidad de conocer y evaluar las características organolépticas y de aceptabilidad de la carne de corderos lechales.

5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y COMPONENTES CORPORALES DE CORDEROS LECHALES

Principales características de canal

La valoración comercial de la composición de la canal, es decir, la determinación de la proporción de piezas que de ella se obtienen, así como la cantidad de músculo, grasa y hueso que cada una de las piezas proporcionan, son quizás los criterios más importantes para dilucidar la calidad de la canal. El valor intrínseco de los animales de abasto está fundamentalmente determinado por su composición tisular, la proporción de piezas y la composición química de su canal (Delfa y col., 1992).

La composición de la canal puede determinarse en forma directa utilizando tres técnicas o combinaciones de las mismas: composición al desposte, composición anatómica y composición química. Es importante, además, que la técnica sea exacta, repetible y apropiada, tanto en términos biológicos como comerciales (Cuthbertson y Kempster, 1980). Dentro de estas técnicas directas de determinación de la composición de la canal, las que mejor reflejan la calidad de la canal, desde el punto de vista del consumidor, son las dos primeras (Aparicio y col., 1986; Delfa y col., 1992).

En el Cuadro 6, se presenta la composición porcentual de los diferentes tejidos que componen la espaldilla y pierna como indicadores de la calidad de la canal y el efecto del genotipo sobre ésta.

Cuadro 6. Proporción (%) de los distintos componentes obtenidos tras la disección de los cortes espaldilla y pierna de cordero lechal de distintos genotipos
Promedio \pm desviación estándar

Componentes	Razas			
	MPA	SD	MPAxSD	SDxCo
ESPALDILLA				
Músculo	56,90 \pm 3,52 ^a	54,30 \pm 3,62 ^b	57,01 \pm 3,33 ^a	55,38 \pm 3,70 ^{ab}
Hueso	22,87 \pm 3,08 ^b	22,71 \pm 2,21 ^b	24,56 \pm 2,84 ^a	19,40 \pm 2,01 ^c
Grasa	12,84 \pm 4,95 ^b	17,40 \pm 4,71 ^a	13,77 \pm 5,27 ^b	18,67 \pm 4,77 ^a
Residuos	3,68 \pm 1,37 ^a	2,25 \pm 0,99 ^b	2,64 \pm 1,40 ^b	3,52 \pm 1,08 ^a
Pérdidas	3,16 \pm 1,60 ^a	2,61 \pm 2,34 ^{ab}	2,00 \pm 1,41 ^b	3,47 \pm 1,11 ^a
PIERNA				
Músculo	57,62 \pm 2,50 ^{ab}	55,78 \pm 2,50 ^b	57,99 \pm 2,60 ^a	57,56 \pm 3,39 ^{ab}
Hueso	22,98 \pm 2,67 ^{ab}	23,74 \pm 2,72 ^{ab}	24,64 \pm 4,04 ^a	21,93 \pm 2,10 ^b
Grasa	11,82 \pm 3,93 ^b	16,62 \pm 4,10 ^a	13,04 \pm 5,18 ^b	14,58 \pm 4,48 ^{ab}
Residuos	3,50 \pm 1,26 ^a	1,90 \pm 1,26 ^b	2,34 \pm 0,99 ^b	3,57 \pm 0,55 ^a
Pérdidas	2,93 \pm 1,13 ^a	1,70 \pm 0,77 ^b	1,94 \pm 1,32 ^b	2,70 \pm 1,06 ^{ab}

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el Cuadro 6, se puede observar que la mayor proporción de músculo en la espaldilla la presentan los corderos MPA y el híbrido MPxSD, en tanto, el contenido de hueso de esta pieza anatómica es menor en el híbrido SDxCo. La mayor cantidad de grasa la presenta la raza SD. Respecto al residuo la mayor cantidad la presentan MPA y SDxCo, las pérdidas son mayores en MPA y SDxCo, siendo todas las diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Respecto al contenido tisular del corte pierna, la mayor cantidad de músculo se encuentra en el híbrido MPxSD, el menor porcentaje de hueso en SDxCo, la mayor cantidad de grasa en SD, situación que también se da en el contenido de grasa del corte espaldilla. Los residuos y las pérdidas son menores en SD en esta pieza anatómica. Al igual como ocurre con la espaldilla, todas las diferencias son estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).

En términos generales, se puede apreciar que el corte pierna presenta una mejor composición tisular que la espaldilla, pues posee más músculo y menos grasa, lo que confirma que este corte es el más valioso de la canal.

Por otra parte, es necesario destacar que no resulta fácil establecer una comparación de los resultados presentados en este trabajo con los citados por la literatura internacional, ya que estos últimos disectan completamente la canal y no partes de ella, por lo que es necesario considerar este aspecto cuando se proceda a la comparación. Al respecto, Velasco y col. (2000) en canales de corderos lechales de la raza Talaverana, sacrificados a los 10 k y 12 k de peso vivo, establecen que el contenido de músculo varía entre 54,17% y 52,63%, el contenido de hueso entre 23,36% y 21,80%, la grasa total entre 18,47% y 21,69%, los residuos entre 3,99% y 3,88%. Por otra parte, Cañeque y col. (1999) en corderos lechales de la raza Manchega, sacrificados a los 10 k, 12 k y 14 k, señalan valores de 53% para el músculo, 22% a 24% para el hueso, 15,85% a 18,25% para la grasa y 5,19% a 6,34% para el desecho. Por último, Pérez y col. (1993) en corderos de raza Manchega sacrificados con un peso vivo cercano a los 24 k, entregan valores de 53,7% a 54,29% para el músculo, 18,7% a 19,29% para hueso, 21,17% a 22,84% para grasa, 2% a 2,42% para desecho y una pérdida cercana al 2%. Como se puede apreciar, en términos generales, la composición tisular informada en todos estos trabajos es bastante similar a las características de las canales de los corderos lechales producidas en Chile.

Un estudio de Alcalde y col. (1999) que comparó nueve razas de distinta procedencia y sistema de alimentación, disectando sólo la espalda, concluye que existen diferencias significativas en la composición tisular atribuible al efecto del genotipo. Este análisis arrojó que las canales argentinas y neozelandesas son las que contienen menor proporción de músculo, mientras que, el mayor porcentaje lo tienen la raza Lacaune y Merino Alemán. Las razas Merino y Británica presentaron el menor porcentaje de hueso.

La composición anatómica o tisular, es uno de los factores más influyentes de la calidad de una canal. Para determinarla se tiene que tomar completa o una parte de ella y proceder a la disección o separación de los tejidos mediante el uso del bisturí y pinzas, separándose la carne magra (músculo), grasa, huesos y residuos (Cuthbertson y Kempster, 1980; Delfa y

col., 1992). Para realizar la disección, una de las técnicas más utilizadas, con algunas variaciones, es la de Cuthbertson y Kempster (1980), que origina los siguientes grupos:

Músculo: son los músculos separados individualmente de cada pieza, limpios de grasa subcutánea e intermuscular; este grupo incluye el perióstio de los huesos de donde han sido separados, pequeños vasos sanguíneos y la grasa intramuscular de difícil acceso para extraerla (Delfa y col., 1992).

Hueso: comprende el componente óseo de cada pieza, limpio de perióstio. Los cartílagos se incluyen en el peso del hueso (Delfa y col., 1992).

Grasa: dentro de este grupo se considera tanto la grasa subcutánea como la intermuscular, incluyendo pequeñas cantidades de músculo y pequeños vasos sanguíneos difíciles de separar (Delfa y col., 1992).

Residuos: se define como los restos de los grandes vasos sanguíneos, nódulos linfáticos, nervios, aponeurosis musculares y tendones (Delfa y col., 1992).

Pérdidas: se refiere a la disminución de peso sufrida durante el proceso de disección, esta disminución de peso está dada por la deshidratación (Gallo y Tramon, 1990).

Rendimiento al desposte comercial de corderos lechales

Se desposta la canal según procedimiento comercial o normalizado para posteriormente calcular el rendimiento de cada corte con respecto al peso de la canal (Cuthbertson y Kempster, 1980). Este desposte varía según países, regiones, provincias e incluso localidades ya que las inspiran fundamentalmente las tradiciones culinarias (Horcada y col., 1997). Es por esto que en cada país se ha propuesto trabajar con despostes normalizados (Colomer-Rocher y col., 1988; Delfa y col., 1992).

Una correcta metodología de disección y despiece normalizado, permite obtener datos de valor biológico inapreciable que, en modo alguno, pueden ser obtenidos con el análisis químico de la canal (Díaz, 1998).

**Desposte comercial
Norma Nch 1595**

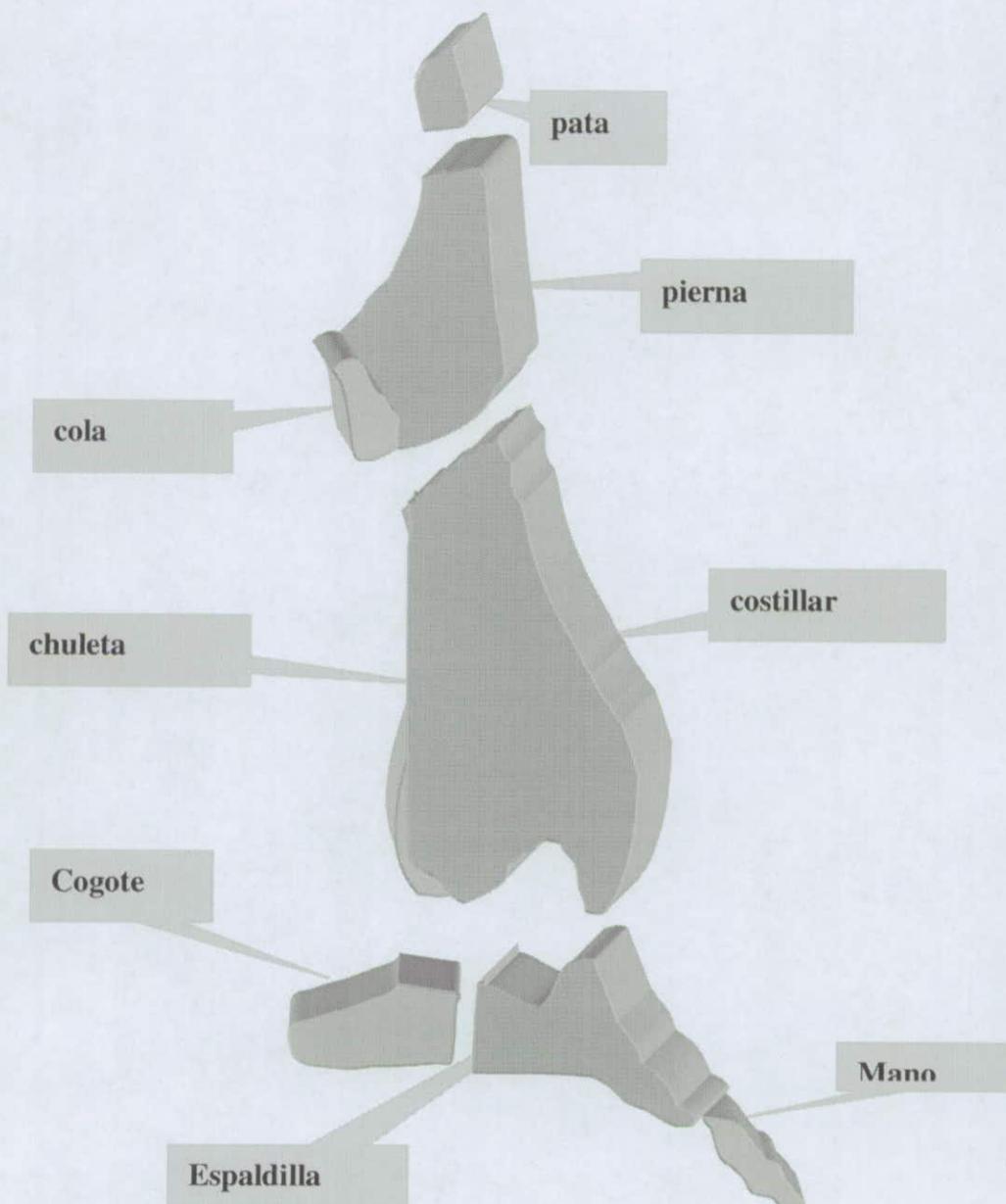


Figura 1

En el Cuadro 7, se presenta la composición al desposte comercial de las canales de cordero lechal, siguiendo el procedimiento fijado por la normativa chilena.

**Cuadro 7. Efecto del genotipo en el rendimiento al desposte comercial (%) del cordero lechal
Promedio \pm desviación estándar**

Características	Razas			
	MPA	SD	MPAxSD	SdxCo
Pierna (%)	37,71 \pm 2,02 ^a	37,27 \pm 2,02 ^{ab}	35,47 \pm 1,55 ^c	35,92 \pm 2,61 ^{bc}
Chuleta (%)	15,00 \pm 2,13 ^b	15,70 \pm 3,06 ^b	19,67 \pm 2,19 ^a	18,77 \pm 2,53 ^a
Costillar (%)	17,79 \pm 2,45 ^a	18,60 \pm 3,87 ^a	14,90 \pm 2,52 ^b	15,50 \pm 2,10 ^b
Espaldilla (%)	22,29 \pm 0,98 ^b	21,13 \pm 2,08 ^c	22,57 \pm 1,28 ^{ab}	23,42 \pm 1,94 ^a
Cogote (%)	5,93 \pm 1,61 ^b	7,10 \pm 1,79 ^a	6,13 \pm 1,80 ^{ab}	5,42 \pm 1,79 ^b
Cola (%)	1,11 \pm 0,31	1,23 \pm 0,43	1,00 \pm 0,00	1,12 \pm 0,43

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el análisis estadístico de las características presentadas en el Cuadro 7, se observa que en todas hay diferencias significativas ($p \leq 0,05$), con excepción del rendimiento de la cola, aunque ninguna presenta una tendencia definida por raza.

Se puede apreciar que en todos los grupos analizados, el rendimiento porcentual de la pierna constituye más del 35% de la media canal. En estudios realizados en corderos lechales de raza Manchega, se han obtenido valores de un 33% (Cañeque y col. 1999) y un 34,33% (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993b) para el porcentaje del corte pierna dentro de la media canal izquierda, siendo estos valores inferiores a los encontrados en este trabajo. Por otra parte, Pérez y col. (1997 y 2001) han concluido que el rendimiento de este corte fluctúa alrededor del 27% a 28% en cabritos criollos sacrificados con un peso vivo de 10 kilos.

En el rendimiento de la chuleta se aprecia que los híbridos muestran mayores valores que las razas puras ($p \leq 0,05$). El rendimiento de este corte representó alrededor de un 15% de la media canal para las razas puras y un 19% para los híbridos. Estos valores son inferiores al 25% descrito para canales de cabritos criollos sacrificados a los 10 k de peso vivo (Pérez y col., 1997 y 2001).

Respecto al rendimiento del corte costillar se observa que los híbridos presentan valores más bajos que las razas puras ($p \leq 0,05$). Estos resultados son distintos a los informados por Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993) y a los de Cañeque y col. (1999), quienes trabajan con corderos de la raza Manchega sacrificados a distintos pesos y lechales de la raza Manchega, respectivamente y obtienen valores cercanos al 20%, la razón de tal diferencia se podría atribuir al distinto sistema de corte utilizado.

Para el rendimiento del corte espaldilla, el mayor valor se obtuvo en el híbrido SdxCo (23,42%) y el menor en la raza SD (21,13%). Estos valores son algo superiores a los citados por Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993) y por Cañeque y col. (1999), quienes informan valores cercanos al 20%.

Respecto a los cortes de menor valor comercial, cogote y cola, existen diferencias ($p \leq 0,05$) en el primero de ellos, donde se presenta el mayor rendimiento para la raza SD y los menores rendimientos para la raza MPA y el híbrido SdxCo. Estos resultados son concordantes con los obtenidos por Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993) y por Cañeque y col (1999).

Alcalde y col. (1999), al procesar canales ovinas del tipo comercial ternasco (peso de canal entre 9 k y 12,5 k) procedentes de nueve orígenes distintos, encuentran valores inferiores a los de este estudio en casi todas las características. Esto podría ser atribuido al uso de un distinto sistema de corte.

6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CORDERO LECHAL

Propiedades químicas

La composición química se determina luego de tomar una muestra representativa de la canal y analizar su contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas (Delfa y col., 1992).

En el Cuadro 8, se presenta la composición química de la carne de cordero lechal de distintos genotipos.

**Cuadro 8. Composición química (%) de la carne de cordero lechal de distintos genotipos
Promedio \pm desviación estándar**

Componentes químicos	Razas			
	MPA	SD	MPAxSD	SDxCo
Humedad (%)	66,69 \pm 4,29 ^a	62,35 \pm 5,31 ^b	64,42 \pm 5,55 ^{ab}	65,13 \pm 4,02 ^{ab}
Proteínas (%)	19,06 \pm 1,09 ^a	18,32 \pm 1,08 ^b	18,26 \pm 0,95 ^b	17,57 \pm 1,12 ^c
E. Etéreo (%)	13,08 \pm 5,09 ^b	17,98 \pm 5,68 ^a	14,71 \pm 4,15 ^b	14,06 \pm 3,75 ^b
Cenizas (%)	1,26 \pm 0,16 ^a	1,11 \pm 0,16 ^b	1,10 \pm 0,13 ^b	1,03 \pm 0,06 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

La composición química de la carne de cordero lechal presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en todos los componentes químicos por efecto del genotipo. Los mayores valores de humedad, proteínas y cenizas se encontraron en la raza MPA, en tanto que el extracto etéreo fue mayor en la raza SD.

Beriain y col. (1993) han estudiado la composición química de corderos lechales de la raza Latxa y del tipo comercial ternasco de la raza Aragonesa. Al respecto, informan diferencias altamente significativas sólo en el contenido de grasa a favor del ternasco (animal de mayor peso vivo). En términos generales, todos los valores de los componentes químicos son levemente superiores a los encontrados en este estudio, con la excepción del contenido graso. Por su parte, Carballo y col. (1999) han estudiado la composición química de la carne de corderos de la raza Gallega, encontrando valores cuya tendencia es similar al trabajo realizado por Beriain y col. (1993) donde el porcentaje de grasa es notoriamente inferior (1,04%-1,34%).

Características de aceptabilidad y organolépticas de la carne

Características de aceptabilidad

Tiene por objetivo evaluar de acuerdo con un criterio personal-subjetivo, si la muestra presentada es aceptable o rechazable para su consumo. Este concepto de aceptabilidad puede utilizarse de distintas maneras: ¿le gusta esta muestra de carne?, ¿compraría o no este producto?, ¿le daría usted esta carne a su niño? Las pruebas de aceptación requieren de por lo menos una muestra para evaluar; en el caso que sean varias, cada una debe considerarse por separado o independiente de la siguiente (Pedrero y Pangborn, 1989).

Características organolépticas o sensoriales

Las propiedades sensoriales de los alimentos: apariencia, color, aroma, fibrosidad, etc., son los atributos que se detectan por medio de los sentidos. Así, la calidad de un producto alimenticio queda definida como una apreciación subjetiva por ser el consumidor el principal instrumento de evaluación. Por ello, se han elaborado distintas pruebas o índices para describir objetivamente la calidad y permitir obtener un nivel de calidad satisfactorio y constante del producto (Cheftel y col., 1989).

No existe ningún otro elemento que pueda reemplazar la respuesta humana, por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, para la reformulación de productos ya existentes, para la identificación de cambios causados por métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes, así como para el mantenimiento de normas de control de calidad (Anzaldúa-Morales, 1995).

La evaluación sensorial determina preferencias y se usa para estudiar, a nivel de laboratorio, la posible aceptación de un producto por parte del consumidor. Permite, por otra parte, evaluar estados socioeconómicos, porque la aceptación del alimento se efectúa en forma indirecta como consecuencia de la evaluación de una reacción humana (Mead, 1987).

Estudios de calidad organoléptica en canales de corderos lechales han determinado una alta calidad de estas canales en cuanto a su ternura, color, sabor, estado de engrasamiento, etc, lo que determina una alta calidad y una gran aceptación por parte del consumidor (Horcada y col., 1997; Sañudo y col., 1997a,b).

Algunas de las características sensoriales que se evalúan frecuentemente son:

Olor: es la percepción, a través de la nariz, de sustancias volátiles liberadas por los objetos (Anzaldúa-Morales, 1995).

Color: es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto (Anzaldúa-Morales, 1995).

Aroma: es la percepción de sustancias olorosas o aromáticas de los alimentos después de colocarlo en la boca, siendo el principal componente del sabor de los alimentos (Anzaldúa-Morales, 1995).

Gusto: también llamado sabor básico, es detectado por medio de la lengua: ácido, dulce, salado o amargo, o bien una combinación de dos o más de estos cuatro (Wittig de Penna, 1981).

Apariencia: esta característica no afecta el sabor ni el aroma de la carne, pero estimula reacciones de aceptación o rechazo, que condicionan inconscientemente la respuesta "objetiva" del consumidor (Bifani, 1987).

Sabor: este atributo de los alimentos es muy complejo ya que combina olor, aroma y gusto. Es la suma de estas tres características por lo que su medición y apreciación es más compleja que cada propiedad por separado (Anzaldúa-Morales, 1995).

Textura: conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medio de la mucosa bucal y lengua (Wittig de Penna, 1981).

Se ha visto que es muy difícil comparar los resultados de las evaluaciones sensoriales, porque existen diferentes métodos de prueba usados con este propósito (González, 1992). Además, se trata de apreciaciones completamente personales (Anzaldúa-Morales, 1995).

En general, se podría decir que el óptimo para una carne es ser blanda, jugosa, con un aroma y sabor relativamente intenso, además de una textura de apariencia fina y una presentación atractiva (Gallo, 1987).

Las características de la canal y de la carne presentadas en los corderos lechales nos permiten afirmar que poseen los atributos que los consumidores demandan hoy en día, es decir, contienen una apropiada cantidad de grasa para dar a la carne un sabor específico y una máxima calidad sensorial (Sañudo y col., 1997a,b).

En el Cuadro 9, se presentan las características organolépticas de la carne de cordero lechal de diferentes genotipos.

Cuadro 9. Características organolépticas de la carne de cordero lechal de distintos genotipos Promedio \pm desviación estándar

Propiedades sensoriales	Razas				Puntaje ideal
	MPA	SD	MPAxSD	SdxCo	
Apariencia	6,60 \pm 1,48	6,38 \pm 1,18	6,80 \pm 1,70	6,67 \pm 1,21	5,5-9
Color	5,17 \pm 0,88	4,98 \pm 0,70	5,04 \pm 1,11	5,08 \pm 0,96	5,5-9
Aroma	5,50 \pm 1,22	5,06 \pm 1,08	5,29 \pm 1,16	5,71 \pm 1,41	5
Salado	4,88 \pm 0,87	4,96 \pm 0,74	5,27 \pm 1,20	4,83 \pm 1,16	5
Dureza	3,77 \pm 0,99	3,67 \pm 0,83	3,58 \pm 1,01	3,27 \pm 0,98	5
Jugosidad	3,58 \pm 0,87	3,58 \pm 0,85	4,06 \pm 0,95	3,79 \pm 1,00	5
Grasitud	4,65 \pm 1,72	4,33 \pm 1,74	4,10 \pm 1,77	4,83 \pm 1,75	5
Fibrosidad	5,19 \pm 1,38 ^{ab}	5,29 \pm 1,79 ^a	5,00 \pm 1,58 ^{ab}	4,40 \pm 1,78 ^b	3-4
Textura	6,33 \pm 1,02	6,25 \pm 1,04	6,54 \pm 1,41	6,65 \pm 1,19	3-4
Sabor	5,58 \pm 1,07 ^{ab}	5,46 \pm 0,80 ^{ab}	5,25 \pm 1,06 ^b	5,85 \pm 1,27 ^a	2-4

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el Cuadro 9, se observa que existen diferencias en fibrosidad y sabor ($p \leq 0,05$). En términos generales, se puede afirmar que en todas las características sensoriales las distintas razas presentan valores cercanos al ideal.

Resulta difícil establecer comparaciones de estos resultados con los de la literatura, pues no los hay para el caso nacional y en el caso internacional las unidades en que se miden las variables, son distintas. Pese a ello, se puede afirmar que los corderos lechales presentan una adecuada textura, una importante jugosidad, un aroma que le es propio y un sabor típico de carne de cordero. Esta situación es corroborada por Ruiz de Huidobro y col. (1998) y Sañudo y col. (1993) quienes trabajan con lechales de la raza Talaverana y con corderos de raza Aragonesa respectivamente.

Propiedades funcionales o reológicas de la carne

Las proteínas, a través de sus propiedades funcionales, aportan a la carne distintos factores que determinan su calidad y aceptación por parte del consumidor, por ejemplo, textura, succulencia, jugosidad, etc. El concepto de propiedad funcional se define como toda propiedad "no nutricional" que influencia la utilidad de un ingrediente en un alimento (Cheftel y col., 1989).

De las propiedades reológicas presentes en la carne y sus subproductos son importantes la capacidad de retención de agua, capacidad de emulsión y textura, por la influencia que tienen

en la percepción de su calidad por parte del consumidor (Lister, 1980, citado por Gallo y col., 1994).

Capacidad de retención de agua

El tejido muscular contiene alrededor de 74% a 76% de agua para una concentración proteica del 20% a 22%, es decir, 350 g a 360 g de agua por 100 g de proteína. La proporción de agua de hidratación es pequeña, del orden de 16 g a 22 g de agua por 100 g de proteína. El resto del agua contenida en músculo, un 95% aproximadamente, se encuentra inmovilizada en la red de cadenas peptídicas (Hamm, 1986).

El poder de retención de agua por parte de la carne experimenta cambios asociados a la edad del animal y por efecto del procesamiento. Durante éste, se observa una alta retención en las horas que siguen a la matanza, después desciende y vuelve a subir durante la maduración, pero sin alcanzar la retención original. Los cambios en la retención de agua se deben a la interrelación entre las cargas eléctricas de las proteínas, siendo mínima su intensidad en el punto isoeléctrico (intervalo de pH 5,0-5,5), lo que significa que habrá una mayor capacidad de retención de agua a cualquier pH superior al punto isoeléctrico (Cheftel y col., 1989). Por lo tanto, cualquier variación en la caída del pH produce cambios en la capacidad de retención de agua e influye sobre el color, jugosidad y terneza (Lawrie, 1979; Ruiz de Huidobro y col., 1999).

Emulsión

Una emulsión se forma cuando se dispersa un líquido en otro aplicando energía, siendo ambos inamiscibles entre sí, constituyendo uno la fase dispersa (gotas), y otro la fase continua. Una emulsión alimenticia es, fundamentalmente, un sistema de dos fases que consta de un líquido o un lípido plástico (aceites, grasas, ceras o aceites esenciales) y agua (Cheftel y col., 1989). Las proteínas se absorben en la interfase entre las gotas de aceite disperso y la fase acuosa continua, y aportan propiedades físicas y reológicas que determinan la resistencia de las gotas a la coalescencia (Hamm, 1986). Las emulsiones alimenticias pueden poseer además de las dos fases líquidas, partículas sólidas, como por ejemplo fragmentos de proteínas coaguladas y burbujas de gas (Cheftel y col., 1989).

En las emulsiones cabe destacar las características de dos propiedades importantes:

Capacidad emulsionante: esta característica se describe como la cantidad de un líquido disperso en otro hasta un punto tal que haya inversión de fases, la que se nota por un agudo incremento de la resistencia (Tejada y col., 1987). Se expresa en gramos de aceite por gramo de muestra.

Estabilidad de la emulsión: tal como su nombre lo indica, evalúa la conservación de la emulsión en que participan proteínas, por esto se somete el producto emulsionado a fuerzas externas de centrifugación y calor para desestabilizarlas y observar su máxima estabilidad (Tejada y col., 1987).

Textura

Para los consumidores la textura es un factor importante en la calidad del alimento. En el proceso de masticación las fuerzas a las que se somete un alimento son complejas, el masticado rompe el alimento y lo hace más digerible. Durante este proceso se transmite información desde varios receptores sensoriales de la boca a partes específicas del cerebro, donde se integran con otras informaciones recibidas, así es como los datos son almacenados en la memoria para dar una impresión general de textura (Cheftel y col., 1989).

Hay una relación directa entre tiempo antes de *rigor mortis* y terneza: los músculos no insertos en el esqueleto o que se mantienen sueltos, se acortan más durante el *rigor mortis* y más aún si la temperatura desciende rápidamente o se mantiene muy alta. Los músculos de las fibras rojas son más susceptibles que las fibras blancas al acortamiento por frío, originando carnes duras (Gallo y col., 1994).

El Cuadro 10 presenta las características funcionales o reológicas de la carne de cordero lechal de genotipos diferentes.

Cuadro 10. Características funcionales de la carne de cordero lechal de distintos genotipos
Promedio \pm desviación estándar

Propiedades Funcionales	Razas			
	MPA	SD	MPA \times SD	SD \times Co
CRA	8,76 \pm 1,87 ^b	10,00 \pm 2,21 ^b	13,49 \pm 2,04 ^a	13,36 \pm 1,81 ^a
CE	93,78 \pm 16,84 ^a	91,86 \pm 11,56 ^a	39,46 \pm 2,18 ^b	40,30 \pm 1,85 ^b
Textura	10,40 \pm 2,53 ^a	9,98 \pm 4,00 ^a	2,49 \pm 0,58 ^b	2,75 \pm 0,77 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ($p \leq 0,05$)

En el Cuadro 10, se aprecia que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) por efecto del genotipo en todas las características analizadas. En relación a la CRA se observa que los híbridos liberan mayor cantidad de agua que las razas puras (menor CRA), por lo que se espera que la carne de estos animales presente una mayor jugosidad inicial, pero también mayores mermas durante la conservación y almacenamiento de las carnes (Echeverría y col., 2001). En relación al valor de CRA se puede livianos de nueve razas distintas y también son menores a los valores citados por Fernández y col. (1997). En tanto que Ruiz de Huidobro y

col. (1998), trabajando con corderos lechales de la raza Talaverana, obtuvieron valores similares al de los híbridos de este estudio.

En relación a la capacidad emulsionante (CE), las razas puras presentan mayores valores que los híbridos. La literatura no entrega este valor para los estudios realizados en esta especie animal.

En cuanto a la textura, las razas puras presentan mayores valores que los híbridos. Es necesario aclarar antes de discutir los valores encontrados que por razones de trabajo los datos de las razas puras se hicieron con carnes congeladas a diferencia de los híbridos, que fueron realizados con carnes frescas, situación que indudablemente afectó el valor de ellos. Los valores de los híbridos encontrados en este estudio, son inferiores a los reportados por Carvallo y col. (1999) en corderos de la raza Gallega y son similares a los encontrados por Horcada y col. (1997) en corderos lechales de la raza Latxa y Aragonesa. Las diferencias encontradas en los distintos trabajos podrían encontrar justificación en la desigual presencia de tejido conectivo, grasa y tipo de alimentación (Echeverría y col., 2001).

Perfil de ácidos grasos

Los lípidos desempeñan un papel tanto estructural como metabólico, pero como proveedores de la mayor proporción de calorías dietéticas ($\pm 40\%$ de la alimentación occidental) tienen su máximo impacto sobre el metabolismo y salud de los consumidores (Mayes, 1988).

El incremento en la adiposidad de los depósitos grasos en los ovinos, al igual que en otros animales, se debe a fenómenos de hiperplasia e hipertrofia (Eguinoa y col., 1999). Estos dos procesos se ven influenciados por el sexo, edad, peso, raza, estado fisiológico, alimentación, depósito graso del animal, entre otros (Soret y col., 1995).

Es importante conocer la composición de los ácidos grasos constituyentes de la grasa animal, ya que está relacionada con la consistencia de la misma; así una grasa firme, blanquecina y seca, posee un alto grado de saturación (Chasco y col., 1995a,b). La tendencia actual en nutrición humana es reducir el consumo de grasa total, principalmente el de grasas saturadas y aumentar el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (Sinclair y O'Dea, 1990).

Los ácidos grasos son los constituyentes básicos de los lípidos, bioquímicamente corresponden a ácidos carboxílicos alifáticos y se clasifican según la presencia de dobles enlaces o insaturaciones en su estructura, en ácidos grasos saturados e insaturados (Mayes, 1988).

Ácidos grasos saturados

Son átomos de carbono de cadena recta y número par, entre 4 y 24. Son sólidos a temperatura ambiente por su alto punto de fusión, siendo sólo líquidos los ácidos butírico y caprílico. Los

principales ácidos grasos saturados presentes en la dieta occidental son el ácido esteárico (C18:0), palmítico (C16:0) y mirístico (C14:0) (Mayes, 1988).

Su alto contenido en los alimentos de consumo humano conlleva a un aumento de colesterol sanguíneo, arteroesclerosis y riesgo de trombosis arterial (Masson y Mella, 1985). Sin embargo, se ha visto que los ácidos grasos individualmente pueden afectar condiciones diferentes, por ejemplo, los ácidos grasos más hipercolesterolémicos son el ácido palmítico, mirístico y láurico (C12:0). El ácido esteárico es considerado “neutro” o levemente hipercolesterolémico. En contraste, el ácido esteárico es el más trombogénico, el ácido mirístico tiene un menor efecto y el ácido palmítico es considerado como “neutro” (Sinclair y O’Dea, 1990).

En cuanto a la composición de los depósitos grasos de la canal de cordero lechal, por ser un tipo de carne de origen animal, la mayor proporción de ácidos grasos está constituida por ácidos grasos de tipo saturado, donde el ácido palmítico representa el 20% a 25% y el ácido esteárico entre el 18% y 30%, constituyendo en su conjunto entre el 41% y 63% del total de ácidos grasos saturados presentes en esta carne (Chasco y col., 1995a).

Ácidos grasos insaturados

Estos ácidos grasos poseen en su cadena hidrocarbonada dobles enlaces $C=C$, lo cual genera dos tipos de isomerismo, *cis* y *trans*, que confieren distintas propiedades a los ácidos grasos (Mayes, 1988). Mayoritariamente son líquidos a temperatura ambiente ya que poseen un menor punto de fusión (Valenzuela, 1991).

Los isómeros *trans* se encuentran en altos niveles en las dietas occidentales y se originan por la hidrogenación industrial de los ácidos grasos poliinsaturados de los aceites vegetales, grasas de no rumiantes y aceites marinos, y por la hidrogenación por microorganismos ruminales de ácidos grasos poliinsaturados de los vegetales ingeridos por los animales. Este tipo de ácido graso tiene un punto de fusión más alto que los isómeros *cis*, esto lleva al producto a adquirir una consistencia más dura (Sinclair y O’Dea, 1990).

La mayor proporción de ácidos grasos insaturados en corderos lechales está dada por el ácido oleico (C18:1), el cual es un ácido graso monoinsaturado que alcanza porcentajes de 30% a 40% y entre los poliinsaturados destaca el linoléico (C18:2) con valores de 2% a 6% (Chasco y col., 1995a).

En el Cuadro 11, se presenta el perfil de los ácidos grasos de depósitos lipídicos de distintos genotipos de corderos lechales.

Cuadro 11. Perfil de ácidos grasos de los depósitos lipídicos pélvico y perirrenal en cordero lechal de distintos genotipos
Promedio ± desviación estándar

Ácidos Grasos	Razas			
	MPA	SD	MPAxSD	SDxCo
Láurico C12:0	1,19 ± 0,40 ^a	1,14 ± 0,44 ^a	0,55 ± 0,18 ^b	0,88 ± 0,29 ^{ab}
Mirístico C14:0	7,41 ± 1,46 ^b	8,74 ± 1,28 ^a	3,18 ± 1,17 ^d	4,49 ± 0,50 ^c
Pentadecanoico C15:0	0,61 ± 0,29	0,55 ± 0,20	0,68 ± 0,19	0,57 ± 0,19
Palmítico C16:0	21,50 ± 2,93 ^{ab}	22,60 ± 1,93 ^a	15,95 ± 3,88 ^c	19,38 ± 2,19 ^b
Heptadecanoico C17:0	1,09 ± 0,21 ^{ab}	1,12 ± 0,34 ^a	0,73 ± 0,24 ^b	0,75 ± 0,41 ^b
Esteárico C18:0	21,99 ± 2,92	18,63 ± 4,89	19,59 ± 3,01	19,87 ± 2,92
Eicosanoico C20:0	0,41 ± 0,21 ^b	0,55 ± 0,20 ^{ab}	0,65 ± 0,31 ^a	0,68 ± 0,22 ^a
Miristoleico C14:1	0,39 ± 0,13 ^b	0,48 ± 0,27 ^b	1,63 ± 0,53 ^a	1,69 ± 0,81 ^a
Palmitoleico C16:1	2,44 ± 0,91 ^b	2,31 ± 0,71 ^b	4,68 ± 2,18 ^a	3,16 ± 0,80 ^b
Oleico C18:1	35,01 ± 2,61 ^c	34,13 ± 2,37 ^c	45,23 ± 4,53 ^a	38,94 ± 2,89 ^b
Hexadecadienoico C16:1	0,72 ± 0,26 ^b	0,68 ± 0,30 ^b	1,53 ± 0,33 ^a	1,54 ± 0,41 ^a
Linoleico C18:2	5,87 ± 1,37 ^a	5,58 ± 0,86 ^a	3,78 ± 0,89 ^b	5,50 ± 0,83 ^a
Linolénico C18:3	1,12 ± 0,41	1,39 ± 0,53	1,43 ± 0,41	1,33 ± 0,41

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el Cuadro 11, se observa que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en la composición de casi todos los ácidos grasos, a excepción del ácido pentadecanoico, esteárico y linolénico atribuibles al efecto del genotipo. De los ácidos grasos saturados, los que se presentan en mayor proporción son el palmítico y el esteárico, cuya sumatoria se sitúa alrededor del 40%. Dentro de los insaturados los más importantes son el oleico y el linoleico, cuya sumatoria se sitúa en este mismo porcentaje. El perfil de ácidos grasos del presente estudio es similar al presentado por Echeverría y col. (2001) quienes trabajaron con lechales de la raza Latxa y ternasco de la raza Aragonesa. Los ácidos grasos deseables (ácidos grasos insaturados + esteárico) presentes en este trabajo son superiores a los encontrados por Echeverría y col. (2001) y a los de Horcada y col. (1997) quienes trabajaron con lechales de la raza Latxa y Aragonesa.

7. COMPARACIÓN DE DIFERENTES RAZAS OVINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CORDERO LECHAL

Razas nacionales

Las razas ovinas empleadas para producción de cordero lechal son: Merino Precoz Alemán (MPA), Suffolk Down (SD) y los híbridos Suffolk Down x Merino Precoz Alemán (SDxMPA) y Suffolk Down x Corriedale (SDxCo), cuyos principales resultados presenta el Cuadro 12.

Cuadro 12. Principales características de la canal de corderos lechales de distintos genotipos
Promedio \pm desviación estándar

Características	Razas			
	MPA	SD	SDxMPA	SDxCo
PVS (k)	12,11 \pm 3,27	12,16 \pm 3,15	13,07 \pm 3,50	12,38 \pm 2,48
PCC (k)	6,43 \pm 1,75	6,60 \pm 2,01	7,07 \pm 2,15	6,58 \pm 1,42
RC (%)	53,29 \pm 2,37	53,93 \pm 2,95	54,10 \pm 2,92	52,35 \pm 3,93
RV (%)	54,71 \pm 2,12	55,20 \pm 3,02	55,97 \pm 2,71	53,92 \pm 4,40
AOL (cm ²)	11,71 \pm 2,16	10,83 \pm 2,48	11,40 \pm 2,61	11,65 \pm 2,80
EGD (mm)	1,50 \pm 0,64 ^c	1,73 \pm 0,74 ^{bc}	2,57 \pm 1,43 ^a	2,23 \pm 1,21 ^{ab}

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el análisis estadístico del Cuadro 12, se puede observar que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en ninguna de las características de las canales presentadas por las diferentes razas estudiadas, con la excepción del espesor de grasa dorsal (EGD), donde el híbrido Suffolk Down x Merino Precoz Alemán (SUME) muestra el mayor valor para esta variable. Es notorio en la descripción de este cuadro el alto rendimiento, tanto comercial como verdadero, además del alto valor de área del ojo del lomo (AOL) encontrados en los diferentes genotipos analizados. Estos resultados señalan en forma clara dos aspectos muy interesantes: los corderos sacrificados a tan temprana edad producen canales de calidad y, entre las razas comparadas para la producción de carne no existen mayores diferencias, lo que es muy positivo y señala que no se requiere una raza especial para generar este producto.

Los valores de peso de canal caliente (PCC), rendimiento comercial (RC), y rendimiento verdadero (RV) son semejantes a los encontrados en corderos lechales de la raza Manchega e inferiores a los reportados por Lauzurica y col. (1999) sacrificados a pesos similares a los de este estudio (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993 a; Sañudo y col., 1997a) y superiores a los reportados por Pérez y col. (1993) en corderos lechales de las mismas razas. En la región de Magallanes, estudios realizados en corderos de distintas cruza, informan que el rendimiento

comercial de la canal fluctúa entre 47,2% y 51% para corderos de peso vivo entre 24 kg a 28 kg (Díaz, 1997). Estos valores son inferiores a los informados en este trabajo.

Para el AOL los valores encontrados son algo inferiores a los reportados por Rodríguez y col. (1998), quienes informan valores que oscilan entre 10 cm² y 13,10 cm² para corderos cuyo peso de canal promedio es de 14,7 k. El valor de EGD es similar al encontrado por Díaz y col. (1999) en corderos lechales de la raza Manchega de distinto peso y sexo y superior al reportado por Rodríguez y col. (1998) para corderos de diferentes razas y cruza, con peso de sacrificio promedio de 30 k los que tienen valores promedio de 1,2 mm. En cambio, Cañeque y col. (1995), en corderos de la raza Talaverana señalan valores de 1,53 mm y 2,54 mm para corderos de 10 k y 14 k de peso de sacrificio, respectivamente.

La comparación de las características de la canal presentada por los corderos lechales producidos en Chile con la que poseen los corderos producidos en el extranjero, concluye claramente que existen pocas diferencias entre ellos. Esto avala la calidad del cordero lechal nacional y potencia su eventual exportación.

Razas extranjeras

Las razas extranjeras utilizadas en la producción de corderos lechales son todas las empleadas en producción de leche ovina para la fabricación de quesos finos en los países mediterráneos europeos.

Dentro de ellas están las siguientes: Churra, Castellana, Ojalada, Carranzana, Manchega, Awassi, Assaff, Latxa, Lacaune, Gallega, Merinos, Ile de France, Karagouniko, Talaverana y Aragonesa. El único requisito de producción es que el cordero sea alimentado exclusivamente con leche materna y que su peso vivo al sacrificio no exceda los 15 kilos.

Al comparar los resultados de la canal y de la carne de las razas nacionales con los obtenidos en el extranjero en distintas razas e híbridos, se encuentran diferencias menores. Tratándose de animales de semejantes edades y pesos, las características de canal y de carne, son prácticamente idénticas (Vergara y col.,1997; Ruiz de Huidobro y col.,1997; Cañeque y col.,1999; Velasco y col., 2000; Díaz y col.,1999; Sañudo y col.,1997).

Cómo producir corderos lechales según sistema de producción

En términos generales, se puede afirmar que la producción de cordero lechal, presenta pequeñas diferencias según el sistema empleado. Las únicas exigencias dicen relación con hacer coincidir algunos manejos propios de la explotación con la producción de estos corderos.

Pequeños productores

Para los pequeños productores que manejan rebaños de 100 a 300 animales, la producción de cordero lechal no implica ninguna modificación del sistema productivo. Sólo se debe cumplir con las exigencias de cordero lechal, es decir, alimentarlo exclusivamente con leche y sacrificarlo con el peso adecuado. Para esto último, el productor debe tener un control semanal del peso vivo del animal, lo que le permite hacer grupos homogéneos de peso e identificarlos individualmente con autocrotales o con tizas de diferentes colores.

Productores de leche

Para el caso de las lecherías ovinas, la producción de cordero lechal no debe implicar mayores trastornos del sistema imperante, pues, para empezar a ordeñar las ovejas se requiere que los corderos hayan alcanzado edad y peso de destete, lo que ocurre entre los 20 a 30 días de edad. Al igual que en los pequeños productores es necesario identificar los animales según peso vivo marcando los corderos con tiza de color o colocando con un número en la oreja.

Productores medianos y grandes

La producción de cordero lechal en este segmento requiere de pequeños cambios en el sistema productivo imperante que facilitarán el objetivo de la empresa ovina. Dentro de estos se sugiere hacer coincidir ciertos manejos clásicos de la ovejería tradicional con la producción de cordero lechal. Uno de estos manejos es “la señalada” que se realiza entre los 15 a 30 días de edad de los corderos, ocasión en que se deberían pesar los corderos, marcarlos con tiza de color, agruparlos según peso vivo y retirarlos una vez que cumplan con los pesos necesarios.

En las ovejerías de la zona central que dispongan de praderas artificiales para destetar y engordar corderos a través de altas cargas, como por ejemplo, en Hidango, es posible aprovechar el momento del destete cuando el animal alcanza un promedio de 15 k, para separar a aquellos que cumplan con los requisitos de edad y peso para ser vendidos como lechales.

En las grandes ovejerías de las regiones XI y XII se debe proceder de la misma forma, es decir, aprovechar los manejos tradicionales para pesar e identificar mediante el empleo de tiza de color a los corderos que cumplan con las exigencias. Para esto se debe aprovechar la señalada, las desparasitaciones y las vacunaciones de los corderos.

En los diferentes casos es adecuado tomar precauciones durante el traslado y confinamiento de los animales en los corrales de las plantas faenadoras de carne, pues al sentir frío tienden a agruparse y pueden morir de asfixia. Se recomienda subdividir los corrales en pequeños espacios que permitan colocar no más de 20 animales por grupo.

Sistemas de alimentación

La producción ovina en Chile se desarrolla en las diferentes regiones del país principalmente en praderas naturales y en suelos de marginalidad relativa. Particularmente, en las regiones IV, XII y en las zonas de coironales de Aysén, donde las condiciones de suelo y clima no permiten otras alternativas. En los secanos mediterráneos centrales y húmedos del sur, la actividad ovina es importante y se puede complementar con cultivos y forestación. En estas últimas zonas, el rubro puede ser intensificado mediante el establecimiento de praderas sembradas (Crempien, 1996).

Los sistemas productivos ovinos se caracterizan por su carácter extensivo. En ellos los animales obtienen sus nutrientes de praderas naturales ya que sólo eventualmente son suplementados, mediante el empleo de forrajes conservados. En el país el uso de concentrados en ovinos no es frecuente. Por lo tanto, debe existir una fuerte preocupación por la cantidad de pasto que produce la pradera y de su calidad, de modo de ajustarla a los requerimientos de los animales en sus diversos períodos fisiológicos.

Para una abundante producción de leche de las ovejas que permita altas tasas de crecimiento de los corderos, se requiere una adecuada alimentación de las madres, sobre todo, en el último tercio de la gestación y durante la lactancia. Esto significa que en gran parte del año las ovejas presentan requerimientos nutricionales mínimos cercanos a mantención.

Durante el período de mayores exigencias nutricionales de las ovejas, las estrategias de alimentación pueden abordarse de distintas formas. Por ejemplo, mejorar el uso de la pradera natural mediante la definición de sistemas de pastoreo, mediante el uso de fertilizantes, ajuste de cargas animales, contar con praderas rezagadas o sembradas (praderas de trébol subterráneo-falaris, vicia-avena, alfalfa) para que los animales la puedan pastorear en forma directa, utilizarla vía *soiling* o mediante henificación. Otra de las alternativas para mejorar la alimentación de las hembras y por lo tanto de los corderos, es la utilización de cultivos suplementarios, los que dependerán de la región analizada.

Las ovejas especializadas en producción de leche son alimentadas durante gran parte del año como si se tratara de una oveja común. A partir del último tercio de gestación, y porque presentan requerimientos nutricionales más altos, se les debe proporcionar praderas de mejor calidad y complementar la alimentación diaria con henos concentrados y de óptimas condiciones, como por ejemplo, el utilizado por las vacas lechera, que contiene entre un 14% a 16% de proteínas. Durante la lactancia los requerimientos del animal son mayores, por lo que se recomienda aumentar la cantidad de alimentos dados. Una sugerencia es proporcionar 1 k de heno de buena calidad además de 0,5 k de concentrado por animal durante la ordeña. La cantidad de alimento ofrecido a las ovejas dependerá del nivel de producción de leche y de la fase de lactancia en que se encuentre la oveja. Se recomienda formar grupos de alimentación para utilizar en forma eficiente el alimento.

8. BIENESTAR ANIMAL

Este concepto involucra aspectos muy diversos, como el adecuado trato de los animales, la prevención y control de las enfermedades, la correcta alimentación y la protección de los animales frente a las condiciones climáticas y a los depredadores (Gobierno australiano, 2002). El código de buenas prácticas ganaderas señala como aspectos relevantes de bienestar animal los siguientes:

- Un adecuado nivel de alimentación que asegure un correcto nivel de salud y vigor de los animales.
- Acceso a una apropiada cantidad y calidad de agua que cubra los requerimientos fisiológicos.
- Contacto social con otros ovinos, pero que se considere un espacio apropiado que permita que los animales puedan moverse libremente.
- Protección contra los principales depredadores.
- Protección contra el dolor, injurias y enfermedades.
- Protección frente a condiciones extremas de clima.
- Diseñar las construcciones ganaderas adecuadamente para facilitar el manejo de los animales y no provocarles daño.
- Considerar tomar algunas medidas razonables de protección contra desastres naturales.

9. RECOMENDACIONES

1. La Producción de cordero lechal es posible de realizar en nuestro país mediante la utilización de las diferentes razas o cruza existentes.
2. La calidad de la carne de cordero lechal nacional es semejante a la generada en Europa, lo que permite su exportación a ese mercado o su introducción en la gastronomía fina en Chile.
3. El desarrollo gastronómico local se ha ido diversificando sostenidamente en el tiempo como respuesta a la creciente tendencia de comer fuera del hogar, lo que ha significado preparaciones culinarias más novedosas, dentro de las cuales emerge con bastante fuerza el empleo del recurso carne de cordero lechal.
4. El mejoramiento de los indicadores económicos nacionales ha conllevado un incremento del consumo de carne. Al igual como se ha observado en otros países, el consumidor con mejores ingresos tiende a ser más selectivo a la hora de decidir la adquisición de sus productos alimentarios, por lo que es fundamental, si se desea masificar el consumo de carne de cordero lechal en aquellos estratos con una apropiada capacidad de compra, implementar una atractiva campaña de preparación culinaria del producto que le permita al consumidor superar las reticencias que tradicionalmente se ha tenido frente a la carne proveniente de los ovinos.

10. BIBLIOGRAFÍA

Agrodigital. Los precios del ovino europeo. [www. agrodigit](http://www.agrodigit) (consultado 12 de junio 2001).

Alcalde, MJ; Sañudo, C; Osorio, JC; Olleta, JL; Sierra, I. 1999. Evaluación de la calidad de la canal y de la carne en canales ovinas ligeras del tipo "ternasco". Itea. Vol. 95, Nº 1: 49-64.

Alfonso, M; Sañudo, C; Sánchez, A; Sierra, I; Fisher, A. 1999. ¿Qué tipo de carne ovina prefiere el consumidor? Estudio preliminar. Itea. Vol. Extra 20, Nº 1: 149-151.

Anzaldúa-Morales, A. 1995. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Ed. Acribia, Zaragoza. España. 191p

AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th Ed. Association of official Analytical Chemistry. Arlington. Va. USA.

Aparicio, F; Tovar, J; Domenech, V. 1986. Relación de los tejidos óseo, muscular y graso de canales de cordero raza Merino. Archivos de Zootecnia 35:173-181.

Asenjo, B; Ciria, J; Gómara, A; Beriain, MJ; Horcada, A. 1999. Parámetros productivos y de la canal de la raza autóctona serrana Soriana. Itea. Vol. Extra Nº 20, Tomo I: 38-40.

Beriain, MJ; Purroy, A; Horcada, A; Chasco, J; Lizaso, G; Mendizabal, JA; Mendizabal, FJ. 1993. Calidad y composición de la carne de corderos de las razas Latxa y raza Aragonesa. Itea. Vol. Extra Nº 12, Tomo II: 651- 653.

Cajaduero. 2001. Producción de carne. www.cajadueros/web/ayg/public/cap4ov.htm (consultado 3 de julio 2001).

Cañeque, V; Sancha, JL; Cantero, MA; Velasco, S; Ruiz de Huidobro, F; López, D; Lauzurica, S; Pérez, C; García, C. 1995. Efecto del peso sobre el engrasamiento de la canal en corderos lechales de raza Talaverana. Itea. Vol. Extra Nº 16, Tomo II: 709-711.

Cañeque, V; Pérez, C; Velasco, S; Díaz, MT; Lauzurica, S; Ruiz de Huidobro, F; Gayán, J. 1999. Parámetros productivos del lechal Manchego III. Despiece y composición tisular. Itea. Vol. Extra Nº 20 Tomo I: 110-112.

Capra. 2002. La carne. [www. File:///C:/mis%20documentos/cabrigo%20lechal.html](http://www.File:///C:/mis%20documentos/cabrigo%20lechal.html).

Chasco, J; Beriain, MJ; Purroy, A; Horcada, A; Hidalgo, A; Lizaso, G; Mendizabal, JA; Mendizabal, FJ; Soret, B. 1995a. Efecto del sexo sobre la composición de los ácidos grasos de los diferentes depósitos lipídicos de corderos de las razas Latxa y raza Aragonesa. Itea. Vol. Extra Nº 16, Tomo II: 645-647.

Chasco, J; Gorraiz, C; Beriain, MJ; Lizaso, G; Iraizoz, M; Horcada, A; Mendizabal, JA; Purroy, A. 1995b. Calidad organoléptica de la carne de corderos de las razas Latxa y Raza Aragonesa. Itea. Vol. Extra Nº 16 Tomo II: 648-650.

- Cheftel, JC; Cheftel, H; Besacon, P. 1989. Calidad y caracteres organolépticos de los alimentos. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos, Vol. 2. Ed. Acribia. Zaragoza: 19-94.
- Colomer-Rocher, F; Fehr, P; Kirton, H; Delfa, R; Sierra, I. 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Cuadernos INIA N° 17: 11-32.
- Cox, M. 2000. Perspectivas de la agricultura chilena. En. La agricultura chilena del 2010. Tres visiones sociopolíticas . ODEPA. 129-238.
- Crempien, C.1996. La pradera en los sistemas de producción ovina. En: Praderas para Chile. 2ª Ed. Ruiz, I.Ed. 666-678.
- Crempien, C; Avendaño, J. 1988. Variables reproductivas de ovejas Suffolk Down en función de la edad. Agricultura Técnica 48: 81-85.
- Crouse, J; Calvin, F; Virden, H. 1981. Production of heavy weight market lambs. En: Sheep Research Program. Progress report N° 1:32-35.
- Cuthbertson, A; Kempster, J. 1980. Calidad de las canales ovinas. En: Cuthbertson, A.; Kempster, J. Manejo y enfermedades de las ovejas. Ed. Arancibia. Zaragoza, España. 370-390.
- Delfa, R; Texeira, A; González, C. 1992. Composición de la canal. Medida de la composición. Ovis Aula Veterinaria, Tratado de Patología y Producción Ovina. 23:9-22.
- Díaz, J. 1997. Rendimiento y características de las canales de corderos de diferentes cruza en la XII Región, Magallanes. Tesis Med. Vet. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias. 39p.
- Díaz, MT; Ruiz de Huidobro, F; Lauzurica, S; Velasco, S; Pérez, C; Cañeque, V; Gayán, J. 1999. Parámetros productivos del lechal manchego II. Engrasamiento y conformación. Itea. Vol. Extra N°20, Tomo I: 107-109.
- Domínguez, J. 2000. Una visión prospectiva para la agricultura chilena. En. La agricultura chilena del 2010. Tres visiones sociopolíticas. ODEPA. 7-89.
- Echeñique, J. 2000. Análisis prospectivo de la agricultura chilena. En. La agricultura chilena del 2010. Tres visiones sociopolíticas. ODEPA. 91-128.
- Echeverría, A.; Purroy, A.; Monreal, B. 2001. Estudio de la calidad de las carnes de ovino y de vacuno producidas en Navarra. Proyecto número SC94-028. Laboratorio Agrario. Navarra: 21-39.
- Eguinoa, P; Arana, A; Soret, B; Mendizábal, JA; Purroy, A. 1999. Cultivo y diferenciación de preadipositos de corderos de las razas Latxa y raza Navarra. Itea. Vol. Extra N° 20, Tomo I:137-139.
- Ensminger, ME. 1973. Producción Ovina. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina. 545 p.

- FAO /SMIA. 2000. Perspectivas alimentarias. N° 4
www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giewspanish/pa7pa000911.htm (consultado 12/5/2001).
- FAO /SMIA. 2002. Perspectivas alimentarias. N° 1
www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giewspanish/pa7pa000911.htm (consultado 31/5/2002).
- Fernández, B; López, M; Sueiro, R; Vallejo, M; Sánchez, L. 1995. Calidad de la carne de cordero de raza ovina Gallega. Itea. Vol. Extra N° 16, Tomo II:718-720.
- FIA. Fundación para la Innovación Agraria. 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de carne ovina. Santiago, Chile. 69 p.
- Fourie, P; Kirton, A; Jury, K. 1970. Growth and development of sheep II. Effect of breed and sex on the growth and carcass composition of the Southdown and Romney and their cross. New Zealand Journal of Agricultural Research 13: 753-770.
- Fundación Chile. 2000. Carne de cordero. Cadenas agroalimentarias. 48 p .
- Gall, C. 1982. Carcass composition. En: Proceeding of the third international conference on goat production and disease. Proceeding. College of Agriculture, Universidad de Arizona. Arizona, Estados Unidos: 472-487.
- Gallo, C. 1987. La calidad de la carne en el comercio minorista. Informativo sobre Carne y Productos Cárneos N°17: 24-31.
- Gallo, C. 1992. Crecimiento y composición de canales. Medicina Preventiva de Rebaños Ovinos III. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile: 57-82.
- Gallo, C.; Tadich, N.; Lanfranco, E.; Bunster, D.; Berkhoff, M. 1994. Efectos de un programa de salud en ovinos sobre la producción cuantitativa y cualitativa de carne de corderos. Archivos de Medicina Veterinaria. 26: 51-61.
- Gallo, C.; Tramon, C. 1990. Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen-Criollo a dos pesos de sacrificio. Avances en Ciencias Veterinarias 5: 18-24.
- García, G. 1986. Características de las razas ovinas criadas en Chile. En: García Ed. Producción Ovina. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile: 9-21.
- García, X.; Mansilla, A.; García, G. 1980. Influencia de algunos factores ambientales sobre la producción ovina. Avances en Producción Animal. 5: 3-13.
- Gobierno Australiano. 2002. Code of accepted farming practice for the welfare of sheep.
www.nre.vic.gov.au/web/root/domino/infseries/infsheet.nsf/2763d58020fe
- González, A. 1992. Efectos de la incorporación de aceite de pescado a la ración sobre las características organolépticas y productivas de pollos broilers. Memoria Med. Vet., Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. 62 p.

- Hamm, R. 1986. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. En: Muscle as food. Ed. P.Bechtel. Academic Press Inc., Orlando, FL.:135-199.
- Hedrick, H. 1983. Methods of estimating live animal and carcass composition. J. Anim. Sci. 57: 1316-1327.
- Horcada, A; Purroy A; Beriain, MJ; Chasco, J; Gorraiz, C; Alzueta, M; Mendizabal, JA. 1997. Efecto del peso de sacrificio sobre la calidad de la carne de los corderos de las razas Latxa y Aragonesa. Itea. Vol. Extra N°18, Tomo II: 715-717.
- Industria de Alimentos. 2000. Cambios y tendencias en la industria de alimentos en Chile. 3 (3) : 22- 25.
- Industria de Alimentos. 2001. Chile al ritmo del fast food. 4 (6): 20-22.
- Informaciones Avícolas y Porcinas. 1999. Cecinas: Producción nacional y proyección años 1979-2000:32.
- INE. Instituto Nacional de Estadísticas. 1997. VI censo nacional agropecuario. Resultados preliminares.
- INN. Instituto Nacional de Normalización. Chile. 1980. Cortes de canales de ovino. Norma Chilena Nch 1595 of. 80. 7p. más anexo.
- Kauffmann RG. 1968. How should quality, quantity and production characteristics be weighed? Proc. Recip. Meat Conf. 21:273.
- Kempster, A; Cuthbertson, A; Harrington, G. 1982. Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. London. Granada Publishing: 77-90.
- Lauzurica, S; Pérez, C; Cañeque, V; Ruiz de Huidobro, F; Velasco, S; Díaz, MT; Gayán, J. 1999. Parámetros productivos del lechal Manchego. Características al sacrificio. Itea. Vol. Extra N°20, Tomo I: 104-106.
- Lawrie, R.A. 1979. Meat Science. 3rd Ed. Pergamon Press, Oxford: 79-147.
- Mantecón, A; Lavín, P. 1998. Producción de leche ovina y caprina. En: Simposios. Décimo Congreso Nacional Medicina Veterinaria. Valdivia: 49-66.
- Masson, L; Mella, MA. 1985. Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile. Composición de ácidos grasos. Santiago. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile. 29p.
- Mayes, P. 1988. Regulación del metabolismo de los lípidos y combustibles tisulares. En: Murray, P; Mayes, P; Janner, D; Rodwall, V. Bioquímica de Harper. Ed. El manual Moderno S.A. de C.V. México DF.: 251-261.

Mead, GC. 1987. Recommendation for a standardized method of sensory analysis for broilers. *World's P. Science* 43: 64-68.

Metcalf, L. 1960. Rapid preparatory of fatty acids esters for gas chromatographic. *Analytical Chemistry*. 38: 514.

Miguélez, E., Zumalacárregui, J.M.; Chinchetru, M.A.; Oyagüe, J.M. 2001. Estudio comparativo del despiece, disección y parámetros fisicoquímicos musculares de las canales de las razas Churra, Castellana y Ojalada, amparadas por la Indicación Geográfica Protegida. *Lechazo de Castilla y León*. ITEA. Vol. 97 A(3). 151-164.

Murphy, TA; Loerch, SC; MacClure, KE; Solomon, MA. 1994a. Effect of restricted feeding on growth performance and carcass composition of lamb. *J. Anim. Sci.* 72:3131-3137.

Murphy, TA; Loerch, SC; MacClure, KE; Solomon, MA. 1994b. Effect of grain or pasture finishing system on carcass composition and tissue accretion rates of lamb. *J. Anim. Sci.* 72: 3138-3144.

www. Neptuno. Net. Información del campo español en internet.(consultado 16 de mayo de 2002)

ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 1998. *Boletín Pecuario*. Período 1991-1997.

ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2000. Cifras de la agricultura. www.odepa.gob.cl/cifras/tablas.html.productivas (consultado 29 de junio 2000).

ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2001a. Cifras de la agricultura. www.odepa.gob.cl/cifras/tablas.html.productivas (consultado 25 de junio 2001).

ODEPA. 2001 b. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.2001b. Prospección de mercados para exportaciones agropecuarias y agroindustriales chilenas en el Mercosur. www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/mercosur/cap-5-4.html (consultado 12 de junio 2001)

ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.2002. Producción de carne: Situación actual y perspectivas para 2002. odepa.gob.cl/noticiasweb/servlet/noticiasweb.mostrarnoticiasidp=2&idcla=2&idn=422 (consultado 8 de julio 2002)

Osorio, J.C.; María, G.A.; Oliveira, N.M.; Osorio, M.T.; Pouey, J.L.; Pimentel, M. 1999a. Efecto de la edad al sacrificio sobre los componentes del peso vivo en corderos no castrados criados sobre pastos naturales en Brasil. *Itea*. Vol. Extra N° 20, Tomo I: 128-130.

Osorio, J.C.; Osorio, M.T.; María, G.A.; Pimentel, M.A.; Faria, H.V.; Rota, E.L. 1999b. Efecto de la castración sobre los componentes del peso vivo en corderos Corriedale. *Itea*. Vol. Extra 20, Tomo I: 131-133.

Olthoff, JC; Dickerson, GE. 1989. Composition of the whole body and the component fraction in mature ewes from seven breeds. *J. Anim. Sci.* 67: 2565-2575.

Pérez., P; Rodríguez, D; Garrido, V; Rafaeli, V. 1986. Composición y rendimiento carnicero de canales de corderos de diferentes razas y cruza. *Avances en Ciencias Veterinarias*. 1: 41-47.

Pérez, JI; Gallego, L; Gómez, V; Otal, J; Osório, MT; Sañudo, C. 1993. Efecto del tipo de destete, tipo de pasto, sexo y peso de la canal en canales de corderos de raza Manchega. Itea. Vol. Extra N°12. Tomo II: 649-650.

Pérez, P; Maino, M; Soto, A; Pittet, J; Palominos, X. 1997. Características de la canal de cabritos criollos: Efecto de la alimentación y del sexo. Avances en Ciencias Veterinarias. 12: 30-34.

Pérez, P; Maino, M; Elgueta, G; Kobrich, C; Morales, MS; Pokniak, J. 1999. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial de corderos lechales del híbrido Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: Efecto del peso de sacrificio y del sexo. XXIV Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. 85-86.

Pérez, P; Maino, M; Guzmán, R; Vaquero, A; Köbrich, C; Pokniak, J. 2000. Carcass characteristics of llamas (*Lama glama*) Reared in central Chile. Small Ruminant Research. 37:93-97.

Prescott, J. 1980. Crecimiento y desarrollo de los corderos. En: Cuthbertson, A; Kempster, J. Manejo y enfermedades de las ovejas. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 351-369.

Rodríguez, D; Pérez, P; Garrido, V; Rafaeli, V. 1988. Descripción de la calidad de corderos de diferentes razas y cruza. Agricultura Técnica. 48: 8-13.

Ruiz de Huidobro, F; Cañeque, V. 1993a. Producción de carnes en corderos de raza Manchega. I: Estudio de los rendimientos en canal, de las pérdidas en el matadero y de la importancia de los despojos. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 8:111-125.

Ruiz de Huidobro, F; Cañeque, V. 1993b. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 8:233-245.

Ruiz de Huidobro, F; Cañeque, V. 1994a. Producción de Carne en Corderos de raza Manchega. III. Composición tisular de las canales y de las piezas. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 9:57-69.

Ruiz de Huidobro, F; Cañeque, V. 1994b. Producción de Carne en Corderos de Raza Manchega IV. Ecuaciones Predictoras de la Composición Tisular de las Canales. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 9:71-82.

Ruiz de Huidobro, F; Cañeque, V. 1994c. Producción de Carne en Corderos de Raza Manchega V. Crecimiento relativo del quinto cuarto y de los tejidos y piezas de la canal. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 9:95-108.

Ruiz de Huidobro, F; Velasco, S; Pérez, C; Cañeque, V; Lauzurica, S; Díaz, M.T; Manzanares, C. 1999. Parámetros productivos del lechal Manchego. IV. pH, Color y Capacidad de retención de agua. Itea. Vol. Extra N°20, Tomo I: 113-115.

Sánchez, G. 2000. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre las principales características de la canal de corderos lechales Suffolk Down por Corriedale. Memoria Med. Vet., Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 56p.

Sañudo, C; Sierra, Y; Osório, MT; Alcalde, NJ; Ramos, E; Santolaria, P. 1993. Evolución de la calidad de la carne con el aumento de peso de la canal (7,4-15,5k) en la raza Aragonesa. Itea. Vol. Extra N° 12, Tomo II: 654-656.

Sañudo, C; Campo, MM; Sierra, I; María GA; Olleta JL; Santolaria, P. 1997a. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. *Meat Science* 4: 357-365.

Sañudo, C; Enser, M; Campo, MM; Nute, GR; María, G; Sierra, I; Wood, JD. 1997b. Calidad de la grasa en canales de cordero españolas y británicas. Relaciones entre la composición de ácidos grasos de la grasa intramuscular y las características sensoriales de la carne para el gusto español y británico. Itea. Vol. Extra N°18. Tomo II: 724-726.

Schoonover, CO; Brungrdt, H; Carpenter, W; Guenther, J; King, T; Orts, F; Palmer, A; Ramsey, C; Rust, R; Zinn, D. 1966. Guides for beef carcass evaluation. *Amer. Meat Science*. 1-27.

Sinclair, A; O'Dea, K. 1990. Fats in human diets through history: Is the western diet out of step? En: Wood, JD; Fisher, AV. *Reducing Fat in Meat Animals*. Elsevier Applied Science. 1-40.

Sokal, R; Rohlf, F. 1968. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. H. Blume. Madrid-España. 859 p

Soret, B; Mendizabal, JA; Arana, A; Purroy, A; Mendizabal, J; Eguinoa, P; Horcada, A; Lizaso, G. 1995. Adiposidad y actividad enzimática lipogénica en corderos en crecimiento y sebo: raza Aragonesa. Itea N° 16. Tomo II: 639-640.

Standford, F; Jones, S; McClelland, L; Price, M; Woloschuck, C. 1997. Comparison of objective external carcass measurements and subjective conformation scores for prediction of lamb carcass quality. *Canadian Journal of Animal Science*. 77: 217-223.

Tabilo, L. 2000. Características de composición anatómica de la canal y calidad de la carne de corderos lechales híbridos de Suffolk Down por Corriedale: efecto del sexo y peso de sacrificio. Memoria Med. Vet., Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile (no publicada).

Tejada, M; Borderias, AJ; Jiménez-Colmenero, F. 1987. Myofibrillar and sarcoplasmic proteins: their role in alteration in certain functional properties of muscle during frozen storage. En: *Proceedings of the IUF o ST International Symposium Chemical Changes during Food Proceeding*, Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (CSIS), Valencia, España: 103-111.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Producción de corderos lechales: una alternativa de desarrollo para el sector ovino nacional. Santiago, Chile, s. n., 1997-2000. Proyecto FIA C97-2-P-008. (Propuesta e Informe Final).

Valenzuela, A. 1991. Importancia nutricional de los lípidos poliinsaturados de origen vegetal y animal: beneficios y riesgos. IV Seminario Internacional de Patología y Producción Avícola. Santiago-Chile: 42-52.

Velasco, S; Cañeque, V; Lauzurica, S; Díaz, MT; Ruiz de Huidobro, F; Pérez, C; Manzanares, C. 1999. Parámetros productivos del lechal Manchego. V. Composición en ácidos grasos. Itea. Vol. Extra N°20, Tomo I: 116-118.

Vergara, H; Gallego, L. 1999. Efecto del peso de sacrificio y el sexo en la calidad de la carne de corderos de raza Manchega. Itea. Vol. Extra N° 20, Tomo I:140-142.

Wayne, W. 1991. Bioestadística. Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Ed. Limusa Noriega Argentina. 667p.

Wittig de Penna, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Santiago: Talleres Gráficos Universidad de Santiago de Chile. 113p.