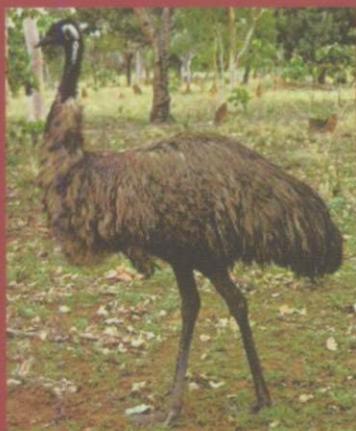


# Las Otras Carnes en Chile: Características y Consumo



La Universidad Austral de Chile es una de las ocho universidades tradicionales del país; fue fundada en Valdivia, en 1954, con el lema "libertas capitur": la libertad se conquista. Desde sus inicios ha mostrado un sello particular ligado al sector silvoagropecuario y en general a la explotación de recursos naturales renovables, de la zona sur austral de Chile. Precisamente entre sus Facultades fundadoras se cuentan las Facultades de Ciencias Agrarias, de Ciencias Forestales y de Ciencias Veterinarias.

En la ciencia y tecnología de alimentos, específicamente en el procesamiento de carnes, la Universidad ha localizado su accionar en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes. Es una Unidad Académica multidisciplinaria de enseñanza e investigación aplicada al campo del procesamiento de carnes y productos pesqueros. Su misión general es crear, transferir y aplicar tecnologías en el ámbito de la formación de recursos humanos, de la industria y de la regulación y protección del consumo, para el mejor aprovechamiento del músculo como alimento humano.

El Instituto, desde 1977, año de su fundación, ha ido construyendo una importante experiencia de investigación, a través de estudios de caracterización y desarrollo de productos con carnes tradicionales o de consumo habitual, como vacuno, con carnes no tradicionales o de consumo esporádico, como conejo, y con pescados y mariscos de la zona sur austral de Chile.

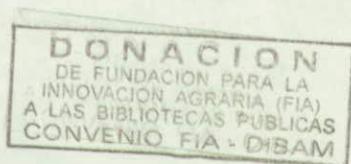


Editor: José A. de la Vega M.



Universidad  
Austral de Chile

Fundación para  
la Innovación  
Agraria



# **LAS OTRAS CARNES EN CHILE: Características y consumo**

Valdivia, Chile  
2003

ISBN 956-291-691-X

©

Inscripción N° 131604

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Valdivia, Chile  
Abril de 2003

Universidad Austral de Chile  
Casilla 567, Valdivia  
Fono/Fax: 63-221212  
email: exocarne@uach.cl

Fundación para la Innovación Agraria - FIA  
Avda. Santa María 2120, Providencia, Santiago  
Fono: 2-4313000  
Fax: 2-3346811  
email: fia@fia.gob.cl

# PRESENTACION

## FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

A fin de fortalecer su presencia en los mercados e incrementar su competitividad como actividad económica, la producción pecuaria nacional requiere desarrollar nuevas alternativas productivas que le permitan ampliar y diversificar su oferta. Este proceso implica identificar opciones para incorporar nuevo material genético, estudiar su adaptación en el país, investigar técnicas de manejo de los animales y de procesamiento de la carne obtenida de ellos, así como evaluar sus perspectivas de mercado.

La crianza y explotación de especies exóticas como el avestruz, el emú, el ciervo, el jabalí y, en general, de especies domésticas como caprinos, gansos y camélidos, ofrece oportunidades de fortalecimiento y diversificación para la actividad pecuaria nacional.

En este marco, la presente publicación ha buscado reunir, sistematizar y poner a disposición del sector, información valiosa en torno al potencial de especies animales no tradicionales como productoras de carne, con el fin ofrecer nuevas alternativas de producción a la actividad pecuaria y contribuir a la expansión y crecimiento de un mercado consumidor cada vez más exigente y preocupado por la inocuidad y calidad de los alimentos.

Considerando que representa un aporte al esfuerzo de modernización y diversificación en que se encuentra empeñada la actividad pecuaria nacional, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través de su programa de Promoción de la

Innovación, estimó oportuno otorgar su apoyo a la realización y publicación de este documento, elaborado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile.

Al dar a conocer esta publicación, la Fundación para la Innovación Agraria espera que ella represente una herramienta de apoyo para productores, profesionales y técnicos del sector y que contribuya efectivamente al objetivo de estimular un mayor desarrollo de la actividad pecuaria en Chile.

# PRESENTACION

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Como Director de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile, expreso mi satisfacción por el importante aporte académico que hace con esta obra el Profesor José Antonio de la Vega Malinconi, Director por varios años del Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Universidad Austral de Chile.

El Profesor de la Vega se ha dedicado por 30 años al estudio de la carne como alimento humano de calidad, especialmente en la línea de desarrollo de nuevos productos. En el trabajo intelectual realizado con este libro, entrega una valiosa información sobre carnes magras y bajas en colesterol, que representan una interesante alternativa de consumo a nivel nacional e internacional, especialmente para los que buscan en el alimento un vehículo de salud.

En éste libro el Profesor de la Vega, compila, organiza y edita resultados de investigaciones efectuadas en la Universidad Austral de Chile, sobre el tema de carnes alternativas a las de consumo tradicional; son investigaciones que han contado con la participación de empresas regionales, que han tenido el apoyo financiero de entidades como la Fundación para la Innovación Agraria y de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile . Esta obra es también una muestra de la labor docente del Profesor de la Vega, pues en ella se integran aportes de los que han sido sus alumnos en las Escuelas de Agronomía, Ingeniería en Alimentos y Veterinaria.

En su política de trabajo la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile facilita, incentiva y fomenta la productividad científica de sus investigadores. Estas acciones se reflejan en una serie de programas tendientes a financiar proyectos de investigación y apoyar la difusión del trabajo de los académicos. En este último contexto, se ubica la iniciativa de crear un sello editorial Universidad Austral, que pretende editar y publicar el trabajo de los investigadores, pues con ello, y como lo ejemplifica este libro, se da a conocer la productividad científica de la Universidad y al mismo tiempo se pone el conocimiento al alcance de la sociedad, para que pueda ser usado como instrumento del desarrollo.

Con mucho agrado entonces, dejo en manos de productores y consumidores de carnes, de profesionales y estudiantes, un libro llamado a ser una guía indispensable para quien se relacione con técnicas productivas emergentes, destinadas a incorporar nuevos productos cárnicos al mercado de los alimentos. La edición de un texto con más de 130 cuadros y 50 figuras, es una característica esencial que define una forma didáctica de presentar información científica destinada a tener un valor práctico, para impulsar nuevas iniciativas productivas en carnes alternativas o exóticas.

La Universidad Austral de Chile agradece el esfuerzo de académicos como el Profesor de la Vega, que contribuyen con una labor de difusión técnica de excelencia, a insertar el quehacer de la Universidad, en el centro de la actividad económica nacional.

Prof. Dr. Achim Ellies Schmidt  
Director Investigación y Desarrollo  
Universidad Austral de Chile

# PREFACIO

ESTRUCTURA GENERAL		ESTRUCTURA CAPITULOS
Parte	Capítulo	Sección
I	I	
II	II	1. Características generales de la especie
	III	2. Manejo productivo
	IV	3. Rendimientos al beneficio y despiece
	V	4. Características físicas y químicas
III	VI	5. Comportamiento tecnológico
	VII	
	VIII	
	IX	
IV	X	
Glosario técnico		
Directorio		

FIGURA 1. Esquema de la estructura del libro.

En este libro se entregan antecedentes sobre carnes no tradicionales o de consumo esporádico en Chile, denominadas también como carnes exóticas o alternativas.

Concretamente, se trata de un estudio y análisis de resultados de investigaciones científicas nacionales sobre características de estas carnes, que da origen a un libro original y que aporta a la ciencia y tecnología de carnes. Así, integrada en un sólo volumen, se puede encontrar información científica nacional acerca de carnes y de productos cárnicos, cuyo consumo es relativamente restringido y esporádico frente a lo que es el consumo de carnes de vacuno, cerdo y pollos "parrilleros".

## **1. Objetivos y lectores del libro.**

El libro pretende ser una significativa contribución y una señal de apoyo para agricultores con espíritu innovador. Además tiene el fin de contribuir a la formación de estudiantes del área agropecuaria, por cuanto les otorga información fidedigna, sobre innovaciones en la actividad pecuaria y sobre alternativas de explotación de especies animales diferentes a las tradicionales. También, en alguna medida no despreciable, se trata de informar responsablemente al consumidor de carnes, sobre otras alternativas de consumo y con ello, apoyar al desarrollo de una demanda aún incipiente en el país.

## **2. Contenido y organización del libro.**

Son numerosos, aunque inconstantes, los esfuerzos realizados en el país por diversificar la producción pecuaria en base a nuevas especies animales. Recientemente se ha incursionado en la explotación del ciervo, del jabalí, del avestruz y del emú.

Mediante el proyecto "Procesamiento de carnes exóticas para el mercado nacional y de exportación", apoyado por la Fundación

para la Innovación Agraria y que se cita en el texto como **proyecto FIA**, se han logrado datos referenciales de características cárnicas de emú, avestruz, ciervo y jabalí, siendo estos los primeros obtenidos para productos chilenos y que, por medio de esta publicación, se ponen a disposición de productores, especialistas y en general para los interesados en estas materias alimentarias.

El proyecto FIA fue ejecutado, entre el año 2000 y 2002, por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Universidad Austral de Chile (coordinador general, José A. de la Vega; investigador de terreno, Arnoldo Barría), en asociación con la Fábrica de Cecinas Llanquihue, de Mödinguer hermanos (colaboradores, Javier Gallardo y José Luis Espinoza) la Consultora Biotecnología Agropecuaria (investigador de terreno, Eduardo Uribe) y la Pontificia Universidad Católica de Chile (coordinador alterno, Manuel Camiruaga).

Pero no sólo hay información emanada del proyecto FIA, hay también un material actualizado sobre varias investigaciones efectuadas en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, en conejos y liebres, en gansos y patos, en camélidos y caprinos, lo que finalmente da el fundamento al título de este libro: "LAS OTRAS CARNES".

Como estructura del libro (ver Figura 1) se ha considerado un capítulo por especie en el que, a modo de introducción, se tocan aspectos generales sobre características zoológicas y de manejo productivo del animal, para después entrar a profundizar en su caracterización cárnica (rendimientos y características de la carne) y en el comportamiento de la carne en procesos industriales. Hay un capítulo final, en el se analiza globalmente experiencias de elaboración de productos cárnicos, entregando datos de formulaciones, procesos y de estudios organolépticos.

En total son 10 capítulos, en el que se diferencian cuatro partes. Al primer capítulo, que se refiere al consumo general de carnes en Chile, le siguen cuatro capítulos dedicados a las llamadas carnes

exóticas, en el contexto del proyecto FIA; después hay otros cuatro capítulos en que se entregan antecedentes del Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, sobre carnes de consumo esporádico y que son alternativas de consumo en Chile; se finaliza con un capítulo dedicado a los productos procesados con carnes exóticas o alternativas.

Para favorecer la difusión a todo público de la información, y para facilitar la lectura y comprensión de los antecedentes entregados en el libro, se ha dado preferencia a una presentación en base a cuadros y figuras, limitándose el texto escrito al mínimo necesario; de esta manera, se difunde la información en un formato y en un lenguaje despojado de terminología compleja. Con este mismo propósito se ha contemplado un **glosario técnico**, que explica algunos términos técnicos y principalmente el significado de las mediciones de calidad efectuadas a las carnes estudiadas.

Para terminar, se anexa un **directorio de entidades** relevantes vinculadas al tema de carnes exóticas o alternativas, lo cual ayuda al conocimiento de personas con intereses comunes en el rubro y con ello facilita, la suma de esfuerzos que puedan fortalecer iniciativas nacionales de desarrollo en esta materia.

### **3. Material integrado y referencias empleadas en el libro.**

En los capítulos pertinentes cuando se hace referencia al proyecto FIA, significa que la información técnica ha sido producida durante la ejecución de este proyecto.

Se limita a lo indispensable el citar referencias bibliográficas en el texto del libro. Se da un listado numerado de referencias al final de cada capítulo.

Existen dos vías de acceso para la identificación de las fuentes consultadas. Por un lado, en el listado de referencias, al terminar la descripción de cada fuente, aparece el número de la sección del

capítulo donde fue usada. Por otro lado, en cada capítulo, al final del título de las secciones desarrolladas, aparece el índice numérico que tiene la fuente consultada en el correspondiente listado de referencias del capítulo.

La mayor parte de las figuras y cuadros preparados son originales. Cuando es necesario se da a conocer la fuente de los datos empleados.

#### **4. Edición del libro y reconocimientos específicos a personas.**

En la generación de los antecedentes presentados en el libro, han contribuido los investigadores que se citan en la bibliografía. Sin embargo se hace necesario un reconocimiento especial a personas que han colaborado directamente en la edición del libro y que además, han participado activamente en estudios sobre carnes de consumo no tradicional.

Consecuentemente no hay autores de capítulos, pero sí un Editor que asume la responsabilidad de su contenido.

Ha sido labor del Editor otorgar una homogeneidad a la presentación de los contenidos y estructurar los antecedentes expuestos en cada capítulo. Como parte de esta labor se han redactado las explicaciones necesarias, para ayudar a la comprensión de los datos técnicos y dar una presentación armónica de los antecedentes, incluyendo la entrega de comentarios fundados en la bibliografía consultada para este propósito.

#### **5. Palabras finales.**

Esta puede ser una obra inconclusa, considerando la posibilidad de que hayan quedado textos por afinar, información que agregar y conceptos que perfeccionar. Pero toda labor tiene su tiempo,

cuando se trata de entregar oportunamente antecedentes a entidades gubernamentales, centros de investigación, universidades y asociaciones de productores, para impulsar la generación de nuevos proyectos de investigación e incluso de iniciativas comerciales, que apoyen al desarrollo de la actividad pecuaria de Chile, especialmente en su zona sur austral.

Es necesario recordar que el conocimiento científico y tecnológico, es una obra en permanente construcción donde nada es definitivo, pues siempre hay algo nuevo que agregar.

Agradecimientos sinceros a la Fundación para la Innovación Agraria y a la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile, que apoyaron la primera edición de este libro.

José Antonio de la Vega Malinconi

Profesor Titular, Universidad Austral de Chile

**EDITOR**

# RECONOCIMIENTOS DEL EDITOR

Son numerosas las personas que gracias a su trabajo científico permitieron elaborar este libro, pero es justo un reconocimiento especial para aquellas que colaboraron directamente en la preparación de este texto.

Arnoldo Miguel Barría S. : Ingeniero en Alimentos (UACH). Colaboró en general con la recopilación de antecedentes bibliográficos y en la preparación de cuadros y figuras. Además contribuyó a la revisión y preparación del formato del texto original.

Daniel Paredes S. : Ingeniero en Alimentos (UACH). Colaboró en la generación y procesamiento de datos para la caracterización cárnica de jabalí. Además contribuyó al ordenamiento de antecedentes y preparación de cuadros para los capítulos 6 al 9.

Roswitha Pino N. : Médico Veterinario (UACH). Colaboró en la generación y procesamiento de datos para la caracterización cárnica del emú.

Carolina Porflidt S. : Licenciada en Medicina Veterinaria (UACH). Colaboró en la generación y procesamiento de datos para la caracterización cárnica del avestruz.

Ramiro Ramírez J. : Licenciado en Ciencias Agrarias (UACH). Colaboró en la generación y procesamiento de datos para la caracterización de canales de jabalí.

Javier Gallardo M. : Médico Veterinario (UACH). Administrador Técnico Cecinas Llanquihue de Mödinger Hnos S.A. Colaboró en la recopilación de antecedentes sobre la elaboración de productos cárnicos con carnes exóticas.

José Luis Espinoza N. : Ingeniero en Alimentos (UACH). Jefe de Producción Cecinas Llanquihue de Mödinger Hnos S.A. Colaboró en la recopilación de antecedentes sobre la elaboración de productos cárnicos con carnes exóticas.

Manuel Palma : Médico Veterinario (UACH), Gerente Técnico Emusur S.A. Colaboró con la proporción de antecedentes de la producción de emú en Chile.

Eduardo Schilling S. : Productor de ciervos (Osorno). Colaboró con la proporción de antecedentes sobre manejo productivo de ciervos.

Carmen Marty A. : Productora de jabalí (Valdivia). Colaboró con la proporción de antecedentes sobre manejo productivo de jabalí en Chile.

Uca Lozano: Gerente Profo COMERTRUZ (Santiago). Colaboró con la proporción de antecedentes sobre producción y comercialización de productos de avestruz.

# INDICE GENERAL

<b>Presentaciones</b>	i
<b>Prefacio</b>	v
1. Objetivos y lectores del libro	vi
2. Contenido y organización del libro	vi
3. Material integrado y referencias empleadas en el libro	viii
4. Edición del libro y reconocimientos específicos a personas	ix
5. Palabras finales	ix
<b>Reconocimientos del Editor</b>	xi
<b>Indices:</b>	
General	xiii
Cuadros	xix
Figuras	xxix
<b>Capítulo 1: Conducta del consumidor e innovación en alimentos cárnicos</b>	1
1.1. Alcances sobre la conducta del consumidor de carnes en Chile	4
1.2. La innovación en el consumo de carnes: las otras carnes	8
1.3. El caso de las carnes de emú, avestruz, jabalí y ciervo	11

1.4. Gestión tecnológica para promover una innovación en el consumo de carnes	14
Referencias	19
<b>Capítulo 2: Emu</b>	21
2.1. Características generales del emú	22
2.2. Manejo productivo del emú	23
2.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de emú	24
2.4. Caracterización física y química de la carne de emú.	37
2.5. Comportamiento tecnológico de la carne de emú.	42
Referencias	45
<b>Capítulo 3: Avestruz</b>	47
3.1. Características generales del avestruz	48
3.2. Manejo productivo del avestruz	50
3.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de avestruz	52
3.4. Caracterización física y química de la carne de avestruz	62
3.5. Comportamiento tecnológico de la carne de avestruz	69
Referencias	72
<b>Capítulo 4: Ciervo</b>	77
4.1. Características generales del ciervo	79
4.2. Manejo productivo del ciervo	80
4.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de ciervos	82
4.4. caracterización física y química de la carne de ciervo	92
4.5. comportamiento tecnológico de la carne de ciervo	97
Referencias	100

Apéndice: Resolución Sanitaria 291 y 436, Servicio de Salud Osorno.	103
<b>Capítulo 5: Jabalí</b>	111
5.1. Características generales del jabalí	113
5.2. Manejo productivo del jabalí	114
5.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de jabalí	116
5.4. Caracterización física y química de la carne de jabalíes	127
5.5. Comportamiento tecnológico de la carne de jabalí	132
Referencias.	136
<b>Capítulo 6. Caprinos</b>	139
6.1. Características generales de la cabra doméstica	140
6.2. Manejo productivo de la cabra doméstica	142
6.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de caprino	144
6.4. Caracterización física y química de la carne de caprino	149
6.5. Comportamiento tecnológico de la carne de caprino	152
Referencias	153
<b>Capítulo 7. Conejos y liebres</b>	155
7.1. Características del conejo silvestre	156
7.2. Manejo productivo del conejo doméstico	157
7.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de conejos	159
7.4. Caracterización física y química de la carne de conejos	164
7.5. Comportamiento tecnológico de la carne de conejo	164
7.6. Características generales de la liebre	164
7.7. Manejo productivo de la liebre	165

7.8.	Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de liebre	166
7.9.	Caracterización física y química de la carne de liebre	169
7.10.	Comportamiento tecnológico de la carne de liebre	170
	Referencias	170
<b>Capítulo 8. Gansos y patos</b>		173
8.1.	Características generales del ganso doméstico	174
8.2.	Manejo productivo del ganso doméstico	175
8.3.	Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de gansos	176
8.4.	Caracterización física y química de la carne de gansos	181
8.5.	Comportamiento tecnológico de la carne de ganso	181
8.6.	Características generales del pato doméstico	181
8.7.	Manejo productivo del pato doméstico	182
8.8.	Rendimientos al beneficio y despiece de la canal de patos	183
8.9.	Caracterización física y química de la canal de patos	185
8.10.	Comportamiento tecnológico de la carne de patos	186
8.11.	Características generales de aves silvestres cazadas en el sur de Chile: gansos, patos y tórtolas	186
8.12.	Manejo productivo en aves silvestres	187
8.13.	Rendimientos al beneficio y despiece de aves silvestres cazadas en el Sur de Chile	187
8.14.	Caracterización física y química de la carne de aves silvestres del Sur de Chile	192
8.15.	Comportamiento tecnológico de la carne de aves silvestres	192
	Referencias	193

<b>Capítulo 9. Camélidos</b>	195
9.1. Características generales de los camélidos sudamericanos	197
9.2. Manejo productivo de llamas	199
9.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de llamas	201
9.4. Características físicas y químicas de la carne	208
9.5. Comportamiento tecnológico de la carne de llama	208
Referencias	209
<b>Capítulo 10. Elaboración de nuevos productos cárnicos</b>	211
10.1. Grado de innovación tecnológica implícito en el desarrollo de un producto cárnico	212
10.2. Desarrollo de productos con carnes exóticas o alternativas	214
10.3. Elaboración de jamón crudo con carne de especies exóticas	219
10.4. Elaboración de jamón cocido con carne de especies exóticas	228
10.5. Elaboración de chorizo de ciervo	237
10.6. Elaboración de chorizo de caprino	243
10.7. Elaboración de paté con carne de especies exóticas	244
10.8. Elaboración de paté con carne de especies domésticas de consumo esporádico	253
10.9. Elaboración de paté con carne de especies silvestres	259
10.10. Elaboración de salchichón de caprino	261
10.11. Elaboración de salchichas de caprino	263
10.12. Elaboración de salchichas con carne de especies silvestres	268
Referencias	270
<b>Glosario técnico</b>	273
<b>Directorio</b>	281



# INDICE DE CUADROS

## Capítulo 2.

1. Descripción de operaciones de beneficio del emú	26
2. Rendimientos según edad de beneficio del emú	29
3. Rendimientos al beneficio del emú	30
4. Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de emú	31
5. Rendimientos al despiece de la canal de emú	32
6. Comparación de datos del proyecto FIA (emú de 12 meses) con los encontrados en la literatura referentes a músculos de emú	33
7. Descripción de cortes (músculos) de la canal de emú	34
8. Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla ( $kg_f$ ) de músculos de emú	38
9. Parámetros de color (L, a, b) de músculos crudos y cocidos de emú	39
10. Composición química proximal (%) en carne de emú producida en Chile	40
11. Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes músculos (cortes) de emú	41
12. Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de emú	42
13. Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza del gel ( $kg_f$ ) de la carne de emú	43

14. Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de emú 44

### Capítulo 3.

15. Descripción de operaciones de beneficio del avestruz 54
16. Rendimientos según edad de beneficio del avestruz 55
17. Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en literatura referentes a rendimientos al beneficio de avestruz 55
18. Rendimiento de canal, de carne y subproductos obtenidos del beneficio de avestruces en Estados Unidos 56
19. Rendimientos al despiece de la canal de avestruz 57
20. Comparación de datos de la literatura del peso promedio y proporción de músculos de avestruces extraídos de la canal 58
21. Comparación de datos del proyecto FIA (avestruces de 12 meses) con los encontrados en la literatura referentes a músculos de avestruz 59
22. Descripción de cortes (músculos) de la canal de avestruz 60
23. Efecto de la estimulación eléctrica en el pH postmortem de músculos de avestruces 63
24. Datos de pH de la canal de avestruces faenados en Chile 64
25. Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla (kgf) de músculos de avestruz 65
26. Parámetros de color (L, a, b) de músculos crudos y cocidos de avestruz 66
27. Composición química proximal (%) en carne de avestruz producida en Chile 67
28. Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes músculos de avestruz 68

29. Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de avestruz	68
30. Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel (kg <sub>f</sub> ) de la carne de avestruz	70
31. Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de avestruz	71

#### Capítulo 4.

32. Descripción de operaciones de beneficio de ciervo en el sur de Chile	84
33. Rendimientos al beneficio de ciervos producidos en Chile	86
34. Datos comparativos de rendimientos al beneficio de ciervos rojos producidos en Chile	87
35. Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de ciervo	88
36. Rendimientos al despiece de la canal de ciervos producidos en Chile	89
37. Descripción de cortes de la canal de ciervo	91
38. Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla (kg <sub>f</sub> ) de cortes de ciervo	93
39. Parámetros de color (L, a, b) de cortes crudos y cocidos de ciervo	94
40. Composición química proximal (%) en carne de ciervos machos de Chile	95
41. Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes cortes de ciervo	96
42. Nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de ciervo	96
43. Perfil de ácidos grasos (% p/p) en carne de ciervo	97
44. Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel (kg <sub>f</sub> ) de la carne de ciervo.	98

45. Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de ciervo	99
<b>Capítulo 5.</b>	
46. Descripción de operaciones de beneficio de jabalí	117
47. Datos comparativos de rendimientos de canal de jabalí, cerdos e híbridos de jabalíes	118
48. Rendimientos (%) al beneficio de jabalíes machos de 8 meses producidos en Chile	119
49. Rendimientos al beneficio de jabalíes machos a distintos pesos de sacrificio	120
50. Rendimientos promedio al despiece de jabalí	121
51. Rendimientos al despiece y composición física de cortes de jabalí machos de 8 meses de edad	122
52. Rendimientos y composición física de cortes de jabalíes machos de distintos pesos de sacrificio	123
53. Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de jabalí	125
54. Descripción de cortes jabalíes (a) híbridos y (b) puros	125
55. Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla ( $kg_f$ ) de cortes de jabalí puro e híbrido	128
56. Parámetros de color ( $L$ , $a$ , $b$ ) de cortes crudos y cocidos de jabalí puro e híbrido	129
57. Composición química proximal (%) en carne de jabalí puro e híbrido producido en Chile	130
58. Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes cortes de jabalí puro e híbrido	131
59. Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de jabalí híbrido y jabalí puro	132
60. Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel ( $kg_f$ ) para jabalí puro e híbrido	133

- |   |     |
|---|-----|
| 61. Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de jabalí híbrido | 134 |
| 62. Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de jabalí puro    | 135 |

**Capítulo 6.**

- |   |     |
|---|-----|
| 63. Rendimiento al beneficio de caprinos machos Saanen x Criollo a distintos pesos de sacrificio                            | 146 |
| 64. Rendimientos al despiece de hemicanales de cabritos Saanen x Criollo  | 148 |
| 65. Rendimientos al despiece de hemicanales de cabritos criollos  | 149 |
| 66. Capacidad de retención de agua, retracción de área y fuerza de cizalla en músculos de caprino criollo                   | 150 |
| 67. Composición química proximal (%) de carne de caprino  | 151 |
| 68. Composición química proximal (%) de diferentes cortes de caprino  | 151 |
| 69. Datos de capacidad de retención de agua (CRAc), retracción de área (RA), pérdida de grasa y humedad en carne de caprino | 152 |

**Capítulo 7.**

- |  |     |
|--|-----|
| 70. Rendimientos al beneficio de conejos machos                      | 160 |
| 71. Rendimientos al despiece de la canal de conejos Angora           | 162 |
| 72. Composición física de los cortes en conejo Angora                | 163 |
| 73. Rendimientos al beneficio de liebres machos y hembras            | 167 |
| 74. Rendimientos al despiece de la canal de liebres machos y hembras | 168 |
| 75. Composición física de la canal de liebres machos y hembras       | 169 |

**Capítulo 8.**

76. Rendimiento al beneficio de gansas	178
77. Rendimientos al despiece de la canal de gansas	179
78. Composición física de los cortes en gansas	180
79. Rendimientos al beneficio de patos Muscovy	183
80. Rendimientos al despiece de la canal de patos Muscovy	184
81. Composición física de los cortes de la canal de patos Muscovy	185
82. Rendimientos al beneficio de pato Jergón Grande y pato Real	188
83. Rendimientos al beneficio de Caiquenes	189
84. Rendimientos al beneficio de aves silvestres	190
85. Rendimiento al despiece de aves silvestres del sur de Chile y composición física de los cortes obtenidos	191
86. Composición química proximal (%) de carne de aves silvestres	192

**Capítulo 9.**

87. Descripción general de camélidos sudamericanos	199
88. Peso y edad de llamas sacrificadas en el matadero de Arica	200
89. Descripción de operaciones de beneficio de llamas	202
90. Rendimiento al beneficio de llamas macho	206
91. Rendimientos al beneficio de llamas machos y hembras	207

**Capítulo 10.**

92. Etapas básicas en el desarrollo de un producto cárnico	213
93. Cortes de la canal y uso industrial	215
94. Formula de aditivos y condimentos para jamón crudo	220
95. Descripción de operaciones de elaboración de jamón crudo	221
96. Rendimientos del proceso al elaborar jamón crudo	223

97. Datos para jamón crudo de pH, parámetros de color (L,a,b) y Recuento total (RCT), Escherichia coli (EC) y Coliformes totales (CT)	223
98. Composición química proximal (%) de jamón crudo	224
99. Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en jamón crudo	224
100. Composición de ácido grasos (%) y nivel de colesterol (mg/100 g) en jamón crudo	225
101. Evaluación sensorial de jamón crudo: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos)	225
102. Evaluación sensorial de jamón crudo: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9)	226
103. Formulación de la salmuera para jamón cocido	230
104. Descripción de operaciones de elaboración de jamón cocido	231
105. Rendimientos totales por especie para jamón cocido	233
106. Datos de pH y parámetros de color (L, a, b) de jamón cocido	233
107. Composición química proximal (%) de jamón cocido	234
108. Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en jamón cocido	234
109. Evaluación sensorial de jamón cocido: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos)	235
110. Evaluación sensorial de jamón cocido: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9)	236
111. Formulación chorizo de ciervo	238
112. Descripción de operaciones de la elaboración de chorizo de ciervo	239

113.	Datos de pH, Actividad de agua (Aa), proporción de sal (%) y parámetros de color (L, a, b), de chorizo de ciervo	241
114.	Calorías (kcal/100 g) y composición química proximal (%) de chorizo de ciervo	242
115.	Evaluación sensorial de chorizo de ciervo: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos)	242
116.	Formula de paté	245
117.	Descripción de operaciones de elaboración de paté	247
118.	Rendimientos totales por especie para paté	248
119.	Datos para paté de pH, parámetros de color (L,a,b), Recuento total (RCT), Escherichia coli (EC) y Coliformes totales (CT)	249
120.	Composición química proximal (%) de paté	249
121.	Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en paté	250
122.	Evaluación sensorial de paté: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9)	250
123.	Evaluación sensorial de paté: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9)	251
124.	Formulación de paté de ganso y pato	254
125.	Descripción de operaciones de la elaboración de paté de ganso y pato	255
126.	Pérdidas de peso (%) en las operaciones de elaboración de paté de ganso y pato	256
127.	Datos de pH y Recuento total (RCT) en la elaboración y conservación refrigerada de paté de ganso	256
128.	Evaluación sensorial de paté de ganso y pato: aceptabilidad (escala hedónica de 1 a 9)	257
129.	Composición química proximal (%) de paté con carne de tórtola (T2) y sin carne de tórtola (T1)	260
130.	Composición química proximal (%) de paté con carne de liebre (T2) y sin carne de liebre (T1)	261

131.	Descripción de operaciones de elaboración de salchichas	265
132.	Composición química proximal (%) de salchichas de vacuno (T1) y salchichas de liebre (T2)	268
133.	Composición química proximal (%) de salchichas de vacuno(T1) y salchichas de tortola (T2)	270



# INDICE DE FIGURAS

## **Prefacio.**

1. Esquema de la estructura del libro v

## **Capítulo 1.**

2. Consumo per cápita de carnes tradicionales 2
3. Tendencia del consumo de carnes en Chile 5
4. Factores que inciden en la conducta del consumidor 6
5. Factores que determinan la calidad sensorial 7
6. Gestión de la cadena productiva y estándares de calidad 9
7. ¿De que depende obtener un buen producto? 10
8. Potencial de especies exóticas 12
9. Plan de desarrollo de un sistema productivo de carne con estándares de calidad: Componentes del sistema. 15
10. Plan de desarrollo de un sistema productivo de carne con estándares de calidad: Entorno. 15
11. Esquema para la evaluación de la aptitud cárnica de una nueva especie animal 16
12. Grados de procesamiento de una materia prima: Creación de valor 17
13. Proceso de gestión tecnológica para la innovación: Desarrollo de un producto 18

## **Capítulo 2.**

14. Línea de flujo del beneficio de emú 25
15. Ubicación anatómica de 6 músculos del emú 36

16. Orientación de fibras en el músculo	37
<b>Capítulo 3.</b>	
17. Línea de flujo del beneficio de avestruces	53
18. Ubicación anatómica de 6 músculos de avestruz	62
<b>Capítulo 4.</b>	
19. Línea de flujo del beneficio de ciervos en el sur de Chile	83
20. Trabajo de despiece de la canal de ciervo	90
<b>Capítulo 5.</b>	
21. Línea de flujo del beneficio de jabalí	116
22. Sistema de despiece en jabalí	124
<b>Capítulo 6.</b>	
23. Ganancia de peso en cabritos	143
24. Línea de flujo del beneficio de caprinos	145
25. Sistema de despiece de caprinos	147
<b>Capítulo 7.</b>	
26. Velocidad de crecimiento de conejos cruce Chinchilla x Californiana	158
27. Línea de flujo del beneficio de conejos	159
28. Despiece de canal de conejo	161
29. Línea de flujo del beneficio de liebres	166
<b>Capítulo 8.</b>	
30. Línea de flujo del beneficio de gansos	177
<b>Capítulo 9.</b>	
31. Línea de flujo de beneficio de camélidos	201
32. Despiece de canales de camélidos	207
<b>Capítulo 10.</b>	
33. Las siete fases de desarrollo de un producto cárnico	217
34. Jamón crudo de ciervo	219

35. Línea de flujo de elaboración de jamón crudo	220
36. Evaluación sensorial de jamón crudo: prueba masal de consumidores adultos	227
37. Evaluación sensorial para jamón crudo: prueba masal de consumidores jóvenes	228
38. Jamones cocidos de emú, avestruz, ciervo y jabalí	229
39. Línea de flujo de elaboración de jamón cocido	230
40. Evaluación sensorial de jamón cocido: prueba masal de consumidores adultos	237
41. Chorizo tipo español de ciervo	238
42. Línea de flujo para elaboración de chorizo de ciervo	239
43. Evaluación sensorial para chorizo de ciervo: prueba masal de consumidores adultos	243
44. Paté de ciervo	245
45. Línea de flujo de elaboración de paté	246
46. Test masal para paté: consumidores adultos	252
47. Test masal para paté: consumidores jóvenes	253
48. Línea de flujo en la elaboración de paté de ganso y pato	254
49. Línea de flujo de elaboración de salchichas	264
50. Esquema de datos del directorio	281



CONDUCTA DEL CONSUMIDOR E  
INNOVACION EN ALIMENTOS  
CARNICOS

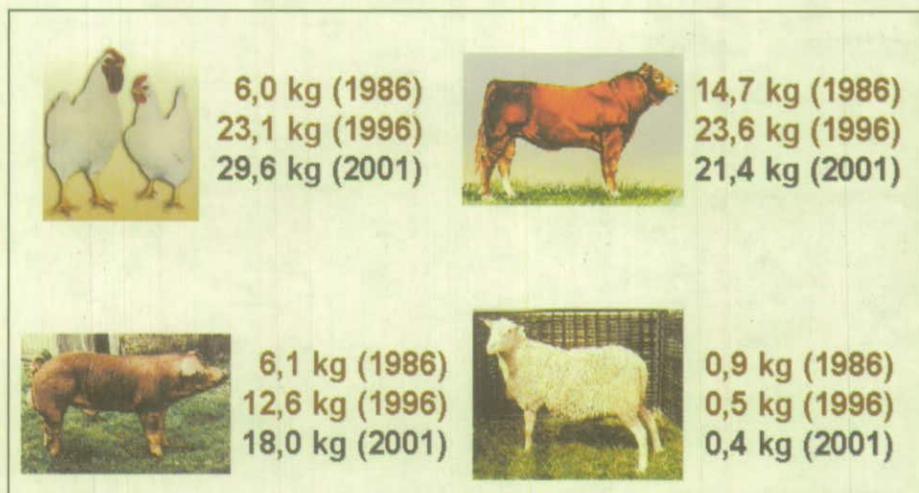
1



ICTC/JAV

En general las carnes representan un alimento de importante valor nutricional, por su aporte de una proteína rica en aminoácidos esenciales, de vitaminas del complejo B y de fierro orgánico. También la grasa tiene importancia nutricional, ya que aporta dos ácidos grasos esenciales: araquidónico y linoleico.

El consumidor medio chileno prefiere la carne de vacuno. Sin embargo, en los últimos años, una buena estrategia de mercado y el menor precio de las carnes blancas ha ido incrementando el consumo nacional de pollos "parrilleros" y cerdo. En la Figura 2, es posible apreciar como en la estructura del consumo ha crecido el consumo de estas carnes.



FUENTE: ODEPA (7)

**FIGURA 2.** Consumo per cápita de carnes tradicionales.

Por otra parte, al igual que en los países desarrollados, especialmente en los estratos socio económicos medio-alto y alto, en Chile la preocupación por comer saludable se ha ligado a la necesidad de restringir el consumo de grasas y de alimentos altos en colesterol, entre los cuales se identifica, principalmente, a las carnes rojas de vacuno. Pruebas científicas sin embargo, muestran que en la mayoría de las personas el colesterol ingerido con los alimentos tiene baja incidencia en el nivel sanguíneo de colesterol;

mucho más importante es una predisposición genética individual, en la presencia de elevados índices de colesterol sanguíneo (3).

Pero en la cultura del consumidor, se ha considerado el hecho de asociar alimentos bajos en colesterol con alimentos sanos. La reducción en la ingesta calórica, es otro factor que incide en la tendencia a consumir carnes mas bien magras.

Así la popularidad de las carnes rojas se ha visto afectada por la publicidad negativa hacia el consumo de alimentos grasos, con alta proporción en ácidos grasos saturados y en colesterol, por cuanto se les atribuye una incidencia importante en las enfermedades coronarias.

Esta preocupación en la sociedad chilena se refleja en estadísticas del Servicio Nacional del Consumidor, que muestran a mas de un 50% de las dueñas de casa comprando a lo menos un producto dietético por mes (1). La razón para hacerlo es en primer lugar el deseo de consumir alimentos bajos en calorías y, en segundo lugar, para controlar o bajar los niveles de colesterol.

Casi en todos los países se produce y consume carne, si bien entre ellos y dentro de ellos el consumo de las personas es muy variable, comer carne es parte de una cultura alimentaria. Para la mayoría de los chilenos la carne constituye un componente importante de la dieta y, en ciertas reuniones sociales, es insustituible.

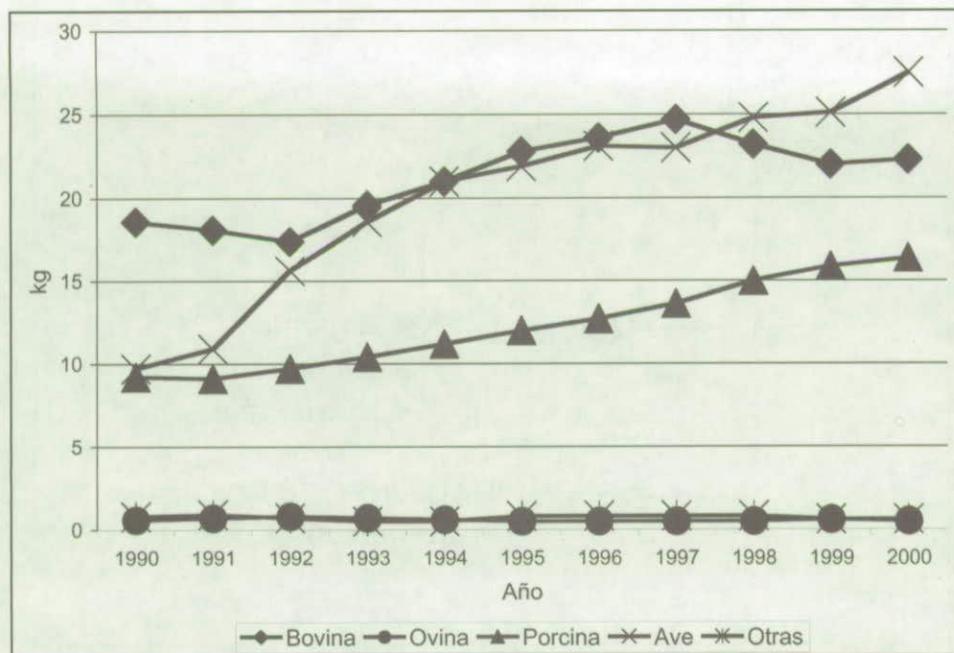
La situación descrita ha estimulado la investigación en la búsqueda de alternativas de producción de carne magra y el desarrollo de productos cárnicos de bajo tenor graso. Sin embargo en este tópico, hay que tener presente la importancia de la grasa en las características organolépticas de sabor y terneza y su efecto en la sensación de saciedad, lo que indudablemente afecta la aceptabilidad o grado de satisfacción del consumidor.

### **1.1. Alcances sobre la conducta del consumidor de carnes en Chile. (2, 4, 5, 6)**

Conforme a los conceptos generales mas conocidos que describen la conducta del consumidor, se deduce que hay una serie de aspectos psicológicos vinculados a la compra; uno de ellos es la "necesidad" si el consumidor relaciona la compra a una carencia, otro es la "motivación" cuando se busca satisfacer algo con el consumo de carne y finalmente puede relacionarse con un "deseo o motivación específica", cuando hay una razón para consumir un determinado producto cárnico. En realidad se da una vertebración entre la carencia, la necesidad de cubrir la carencia, la motivación como búsqueda de satisfacción de la necesidad y el deseo o motivación específica, todo lo que configura finalmente una conducta.

Así entonces, la conducta de consumo esta determinada por una diversidad de necesidades, motivaciones y deseos que influyen decisivamente en una actitud de compra, como lo es la situación descrita en relación a la búsqueda de un consumo saludable de alimentos, donde se procura que el producto, además de no ser un riesgo para la salud, entregue salud. Aquí se centra una conducta de consumo, que será de aceptación o rechazo hacia productos cárnicos, conforme las expectativas sobre este producto sean o no satisfechas, en este contexto se presenta también el efecto de una experiencia sico-fisiológica, relacionada con la calidad organoléptica del producto.

El precio suele ser un importante elemento de juicio en el proceso de decisión de compra; en efecto, en Chile y en el mundo, esto ha influido en el desplazamiento de la estructura de consumo hacia las carnes blancas. En el proceso de decisión de compra incide el como la familia distribuye sus recursos económicos para cubrir sus necesidades, las que normalmente aumentan cuando mejora su nivel de vida, por esta razón como se ilustra en las Figuras 2 y 3, en el país ha cambiado la estructura de consumo de carnes, pero globalmente hoy se consume mas carne que hace diez años atrás.



FUENTE: ODEPA (7)

FIGURA 3. Tendencia del consumo de carnes en Chile.

Proporcionalmente la carne representa alrededor de un 20% del gasto en alimentos que hace una familia en Chile, dado que su precio relativo es mayor que el de otros alimentos. Ello debería tener como consecuencia lógica, que el consumidor sea mas exigente en la calidad de la carne; en este contexto, el grado de certidumbre sobre la calidad del producto cárnico a comprar, esta dado por la confiabilidad de la información que el consumidor recibe acerca de este producto.

En la Figura 4 se puede apreciar un esquema sobre los factores que inciden en la conducta del consumidor. En general el consumidor desea maximizar la satisfacción de necesidades dentro de los límites de su poder adquisitivo, y como este es variable, puede decirse que hay un mercado para cada producto en sus diferentes tipos o rangos de calidad. En este sentido la información adecuada sobre un producto cárnico, contribuirá eficazmente a que el consumidor discrimine bien, decida y consiga satisfacer sus expectativas de consumo.



**FIGURA 4.** Factores que inciden en la conducta del consumidor.

Al efectuar la compra, el consumidor evalúa subjetivamente, o sea mediante sus sentidos, el color y eventualmente el olor de la carne; después de consumirla evalúa, también subjetivamente, su jugosidad terneza y sabor, pudiendo en este momento confirmar o no sus expectativas respecto de la palatabilidad del producto adquirido. La variabilidad en estas características organolépticas, obedece a diferencias en la proporción y estructura de los componentes químicos de la carne; dicha variabilidad, dentro de un misma especie animal, puede producirse por manejos diferentes a los que puede haber sido sometida la carne hasta el momento de ser consumida.

La calidad sensorial de un alimento, es decir la apreciación o valorización que hace el consumidor, no es sólo algo intrínseco como lo es la calidad nutricional; efectivamente como se ilustra con la Figura 5, dicha calidad sensorial resulta de una interacción entre características del alimento y del individuo al consumirlo, en donde actúan sus condiciones fisiológicas, psicológicas y sociológicas .

La primera información recibida por el consumidor es aquella que le llega a través de sus sentidos, por ejemplo una carne roja oscura puede asociarse como una carne que esta perjudicada en su jugosidad y terneza, de esta manera el intenso color rojo de la carne de emú puede perjudicar al consumidor a menos, que este posea una adecuada información sobre el producto y que entienda que lo que es anormal en un tipo de carne es normal en otro tipo de carne.



FIGURA 5. Factores que determinan la calidad sensorial.

La información y subsecuentemente, la educación del consumidor, es un aspecto de extraordinaria importancia cuando se trata de innovar en el consumo de alimentos cárnicos, pero junto a ello esta la necesidad de seguridad de consumo que esta ligada a responder por las características de calidad del producto ofrecido, refiérase esto a terneza, o niveles bajos de grasa y colesterol en el producto cárnico (ver Figura 4).

## 1.2. La innovación en el consumo de carnes: las otras carnes.

Un cambio en el patrón del consumo nacional de carnes, conforme a lo expuesto en el punto anterior, obedece a un deseo, entendido este como una necesidad explícita. El comer saludable es hoy una tendencia clara pero a esta se une la posibilidad de diversificación, o sea la de tener variadas alternativas de consumo de carnes.

El consumo masivo de pollos "parrilleros" que se da hoy en Chile, es el resultado de una innovación tecnológica apoyada por una inteligente estrategia de comercialización. En efecto, hace unos cuarenta años, esta era una carne de consumo esporádico y para ocasiones especiales; el desarrollo tecnológico en la producción y procesamiento, la estructuración eficiente de una cadena productiva y una persistente promoción del consumo, explican en parte el éxito de esta innovación.

Históricamente en Chile es posible constatar múltiples intentos para introducir o incrementar el consumo de otras carnes, con el apoyo de fondos nacionales e internacionales. Al respecto puede mencionarse como ejemplo, para carnes alternativas de consumo esporádico, lo realizado en conejos de carne, gansos, patos, llamas, caprinos y más recientemente en ratites (emú, avestruz), faisán, pavo, ciervo rojo, gamo, venado, jabalí, equinos, coipos y liebres. Para carnes tradicionales los esfuerzos se han orientado hacia la introducción de nuevas razas bovinas y ovinas, incluso hacia el desarrollo de cruza y líneas genéticas.

La actividad realizada no ha sido persistente, en muchos casos, en otros no ha sido concordada con los productores interesados y en la mayoría de los casos, carecieron de un enfoque integrado de desarrollo de una cadena productiva competitiva y con estándares de calidad definidos (ver Figura 6), así como fue enfocado en su oportunidad el negocio de pollos parrilleros y de pavos. Con todo, hay antecedentes interesantes y una experiencia que podría ser retomada a nivel de consorcios de investigación tecnológica en que estén representados todos los agentes relevantes, aunando esfuerzos en la generación de una actividad productiva viable.



**FIGURA 6.** Gestión de la cadena productiva y estándares de calidad.

En el desarrollo de nuevos de productos procesados, es clave contar con una materia prima homogénea y aceptable, de otra forma los productos obtenidos no podrán responder a estándares de calidad, como para efectuar una comercialización exitosa,

basada en una estrategia de marca o de una identidad del producto (ver Figura 7). En productos nuevos, la marca o identidad que diferencia al producto cárnico de otros, podría ser la única que posea el consumidor sobre la calidad del producto. En la etapa inicial de lanzamiento del producto, la posibilidad de recompra es baja, pero en la medida que este consumidor va informándose sobre sus cualidades y le agrada, avanza hacia una etapa en que se transforma en comprador habitual.



**FIGURA 7.** ¿De que depende obtener un buen producto?

El grado de novedad que implica introducir al mercado un nuevo tipo de carne o de producto cárnico, no se traduce en una transformación de un patrón de consumo sino, como se ha señalado, en un cambio en el cual la novedad pasa a formar parte de las compras habituales de alimentos cárnicos. En cifras esto significa que un 30 a 40 % de las personas que conforman el mercado objetivo consume el nuevo alimento, si el mercado objetivo fuera de 500.000 personas, el nuevo alimento cárnico está

dentro del patrón de consumo de carnes cuando a lo menos 150.000 lo consuman con cierta regularidad.

### **1.3. El caso de las carnes de emú, avestruz, jabalí y ciervo.**

En torno a estas especies, denominadas como exóticas, se observan actualmente iniciativas mas maduras, que intentan abarcar todos los aspectos de la cadena productiva. Es el caso de proyectos patrocinados por la Fundación para la Innovación Agraria y de iniciativas privadas como Emusur S.A.

La explotación de estas especies, fuera de la implicancia de diversificación en el consumo nacional de carnes, significa una respuesta a tendencias de consumo de carne como una alternativa saludable, centrándose en sus características de ser bajas en grasa y colesterol. Como se ilustra en la Figura 8, en ellas hay un potencial comercial interesante y una innovación en el consumo de carnes.

En Chile, la producción de carnes de ciervo, jabalí, emú y avestruz se encuentra en una fase inicial de desarrollo en la que deben superarse diversos aspectos técnicos, situación que restringe las posibilidades de abastecer regularmente un mercado y disponer de grandes volúmenes de estas carnes. Por ejemplo, la carne de ciervo es un rubro que se trabaja ligado a la explotación de cotos de caza; la cacería se da en temporadas de 4 meses y las canales de los animales que se obtienen no son homogéneas. El emú es una especie que se está introduciendo en el país y en la cual es necesario superar aún aspectos de manejo reproductivo y alimentación.

Sin duda que desarrollar un mercado para este tipo de carnes, estimula los esfuerzos por superar los actuales problemas productivos de estas especies; en este contexto se sitúa la tarea de diseñar y elaborar con esas carnes productos atractivos para el consumidor que acrecienten su demanda.

## POTENCIAL DE ESPECIES EXOTICAS

Las especies exóticas son una fuente de carne de alto valor biológico, bajas en grasa y colesterol.



La carne y sus derivados puede generar una importante actividad económica agroindustrial. Esta también la elaboración de productos de cuero, plumas y obtención de fármacos.

ICTC/JAV

FIGURA 8. Potencial de especies exóticas.

No se trata de masificar el consumo de estas carnes, ya que por sus características organolépticas y su precio alto, esto se reserva para un segmento de conocedores del producto o en todo caso para sectores de alto poder adquisitivo, que buscan diversificar su

patrón de consumo de carnes, incorporando en sus compras un nuevo tipo de carne. Actualmente, en forma ocasional, en algunos restaurantes, es posible encontrar platos preparados con estas carnes, el consumo de productos elaborados es aún más restringido.

Un argumento fuerte de promoción del consumo de la carne de especies como el ciervo rojo, el jabalí, el emú y el avestruz es que son bajas en grasa y colesterol, por lo que son percibidas como más sanas que las tradicionales de cerdo y vacuno.

La carne mas parecida al jabalí es la del cerdo doméstico y a la del ciervo el bovino; por su color rojo la carne de emú y de avestruz es parecida a la del vacuno, pero también puede identificarse con la de pavo.

Existe poco conocimiento científico publicado, sobre las características tecnológicas de las carnes exóticas y su aptitud para elaborar productos cárnicos, ya que su consumo habitual es mas bien de la carne fresca sin elaborar. En todo caso, una elaboración de productos debe basarse en el aprovechamiento de la canal completa de estos animales y no sólo de cortes considerados como de inferior calidad, por ejemplo de cogote.

Actualmente las iniciativas de productores de carnes exóticas están algo dispersas, aún cuando han estado operando programas de fomento, apoyados por la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO.

En general la producción de carne a partir de estas especies, es una experiencia que se está iniciando y en la cual aún falta por estandarizar aspectos productivos, como para llegar al mercado con un producto de precio competitivo y de calidad homogénea.

Al respecto se hace necesario avanzar en la investigación de este rubro, lo que implica desarrollar procesos productivos y de abastecimiento, compatibles con la calidad que espera un consumidor exigente.

En los hogares donde se consume este tipo de carne, se hace en forma esporádica dos a tres veces en el año, excepcionalmente se encuentra un consumo máximo de siete veces al año y las cantidades compradas cada vez, fluctúan entre 300 a 500 gramos. En productos elaborados, como jamón tipo serrano, la cantidad promedio de compra es de 220 gramos pero la frecuencia de compra llegaría a veinte veces en el año.

#### **1.4. Gestión tecnológica para promover una innovación en el consumo de carnes.**

Ante un consumidor de alimentos que es relativamente conservador, el producir cambios en su conducta de consumo no es fácil. Hacer un esfuerzo en este sentido significa que junto con informar acerca del nuevo alimento cárnico, es preciso hacer un trabajo enfocado hacia el desarrollo de un sistema productivo (ver Figura 9), que sea capaz de abastecer regularmente el mercado según lo demandado, con un producto de calidad homogénea y a un costo razonable. Aquí, fuera de ejercer una acción en cada una de las componentes relevantes del sistema, debe considerarse que este sistema funcionará dentro de un marco económico y sociopolítico determinado y en un entorno geoclimático específico cuya incidencia puede llegar a ser decisiva en el éxito del emprendimiento a realizar (ver Figura 10).

Este enfoque conceptual de la Figura 9 para un plan de desarrollo, se completa con la visualización, en la Figura 10, de la ubicación estratégica del procesador que le permite liderar un emprendimiento de esta naturaleza, ya que en su posición ejerce una acción retrospectiva hacia el productor y prospectiva hacia el mercado consumidor y a la vez, los conecta. Es importante tener en cuenta, en lo que es el entorno en que opera el sistema, la influencia que en el complejo agroalimentario ejercen entidades reguladoras del Estado, como el Servicio Agrícola y Ganadero y el Servicio Nacional de Salud, especialmente en el cumplimiento de normativas de protección del medio ambiente y de la seguridad alimentaria. En una certificación de calidad de productos, por parte de instituciones acreditadas en países desarrollados, lo

primero a considerar es el grado de cumplimiento de la legislación nacional.

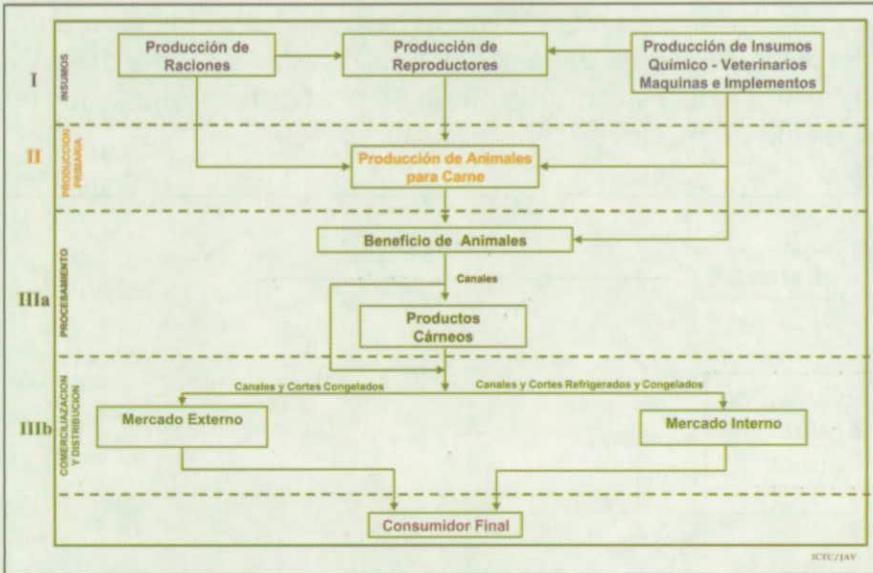


FIGURA 9. Plan de desarrollo de un sistema productivo de carne con estándares de calidad: Componentes del sistema.

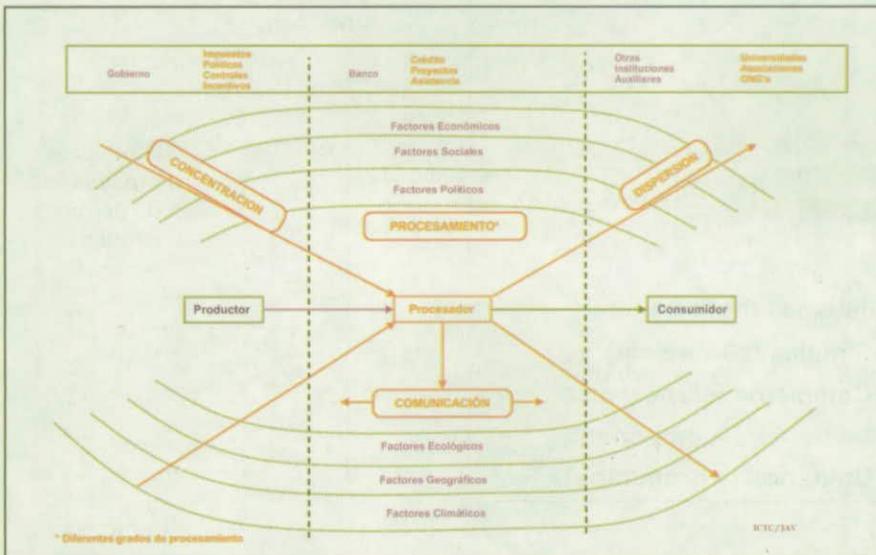


FIGURA 10. Plan de desarrollo de un sistema productivo de carne con estándares de calidad: Entorno.

Ahora, en una investigación tecnológica específica para evaluar la aptitud y valor cárnico de una nueva especie (ver Figura 11), metodológicamente es preciso considerar estudios técnicos para la obtención de la canal en la faena del animal, estudios para lograr un despiece comercial de la canal, una caracterización exhaustiva de la carne (cortes) y estudios piloto para su industrialización en la elaboración de productos.

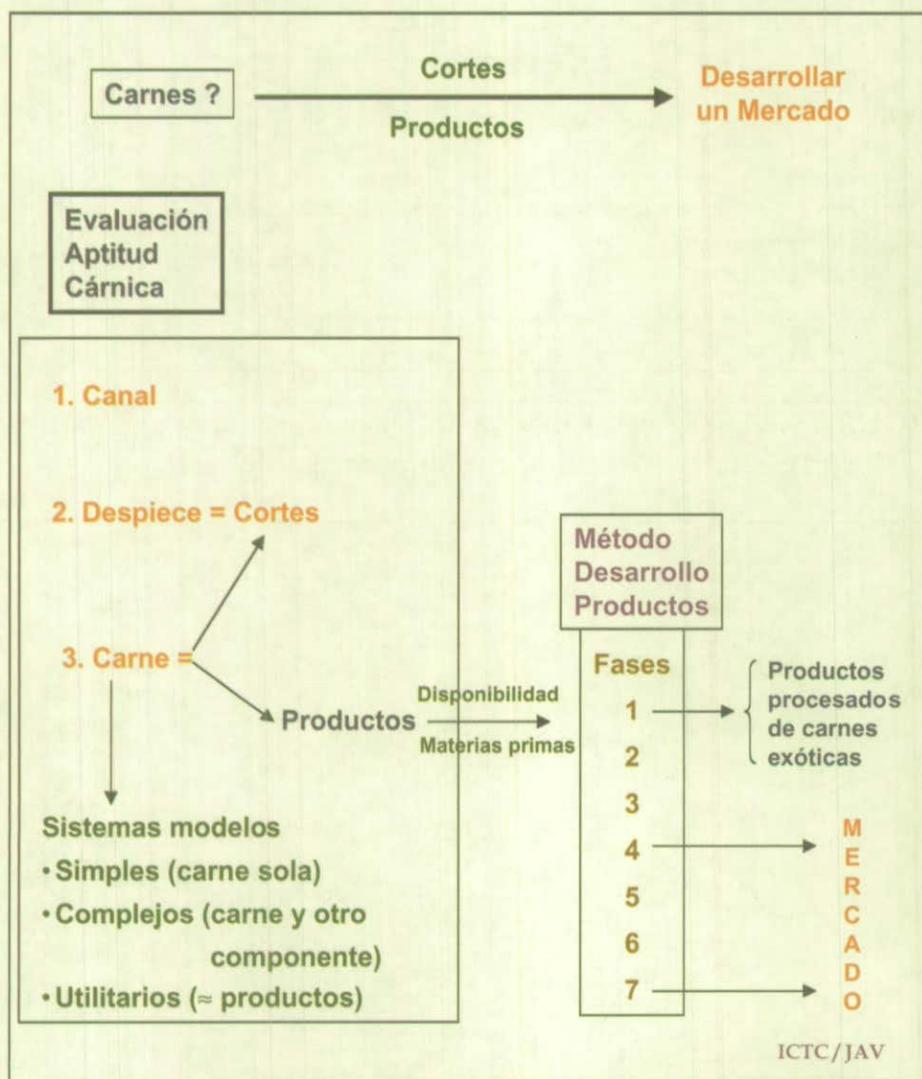


FIGURA 11. Esquema para la evaluación de la aptitud cárnica de una nueva especie animal.

Dentro de lo que son ensayos de procesamiento de una materia prima cárnica, hay que considerar productos con diferentes niveles de elaboración. En la Figura 12, se aprecia que a un mayor grado de elaboración mayor es el valor agregado en la materia prima.

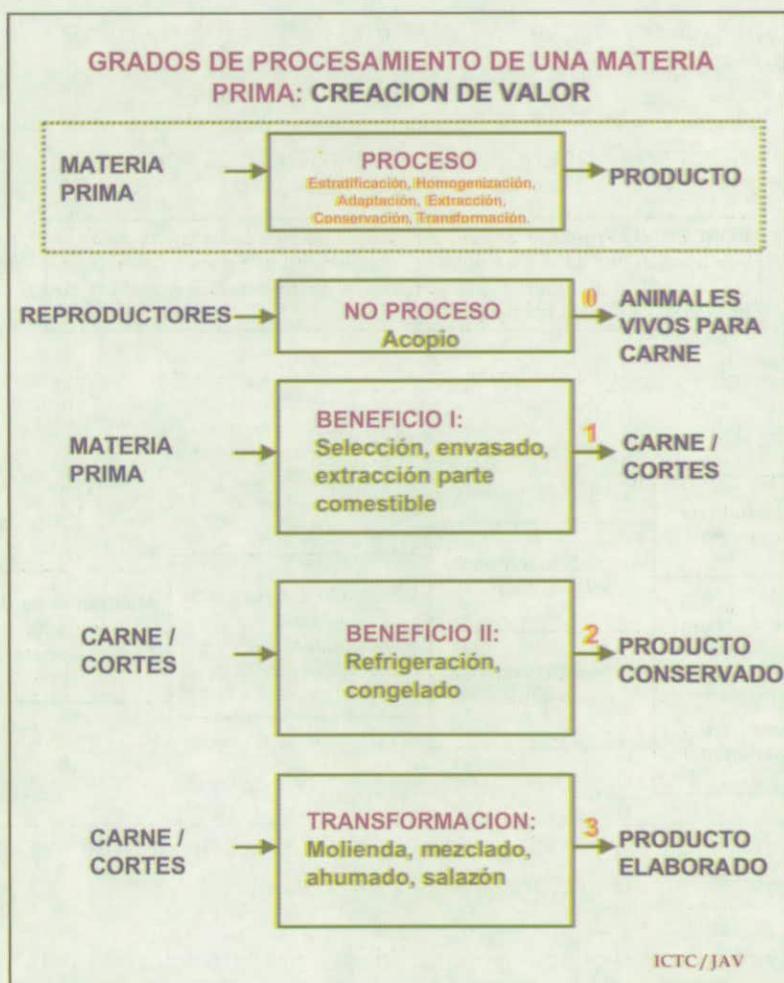
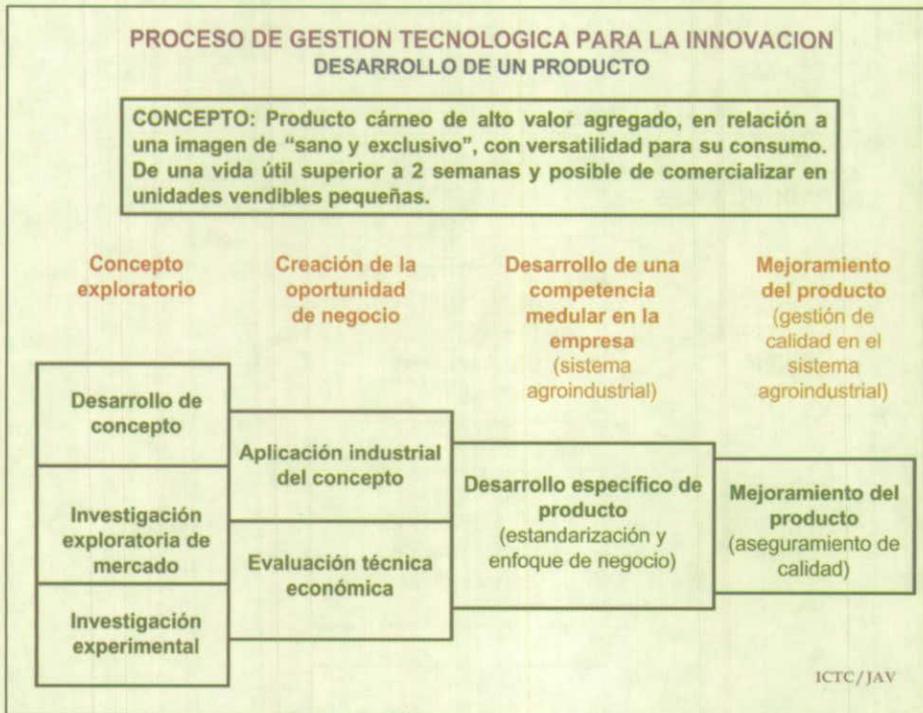


FIGURA 12. Grados de procesamiento de una materia prima: Creación de valor.

Los enfoques de trabajo y metodologías expuestas en los párrafos precedentes, representan la estrategia de investigación tecnológica en la que se inspiran los estudios en ciencia y tecnología de carnes

del Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, de la Universidad Austral de Chile. Los antecedentes que se exponen en los próximos capítulos siguen esta lógica de trabajo científico y que especialmente se aplica a los estudios efectuados para carne de emú, avestruz, ciervo y jabalí.

Finalmente con la Figura 13 se resume en 4 etapas la naturaleza de una gestión tecnológica para el desarrollo de un producto.



**FIGURA 13.** Proceso de gestión tecnológica para la innovación: Desarrollo de un producto.

Los antecedentes técnicos presentados a continuación, aportan a la creación de una oportunidad de negocio con la explotación de otras especies animales para producir carne y productos cárnicos.

Para consolidar una nueva empresa o emprendimiento, es básico formular un concepto orientador, como se destaca en la Figura 13, pero también es muy importante trabajar bajo estándares de

calidad definidos, en lo cual debe involucrarse toda la cadena productiva.

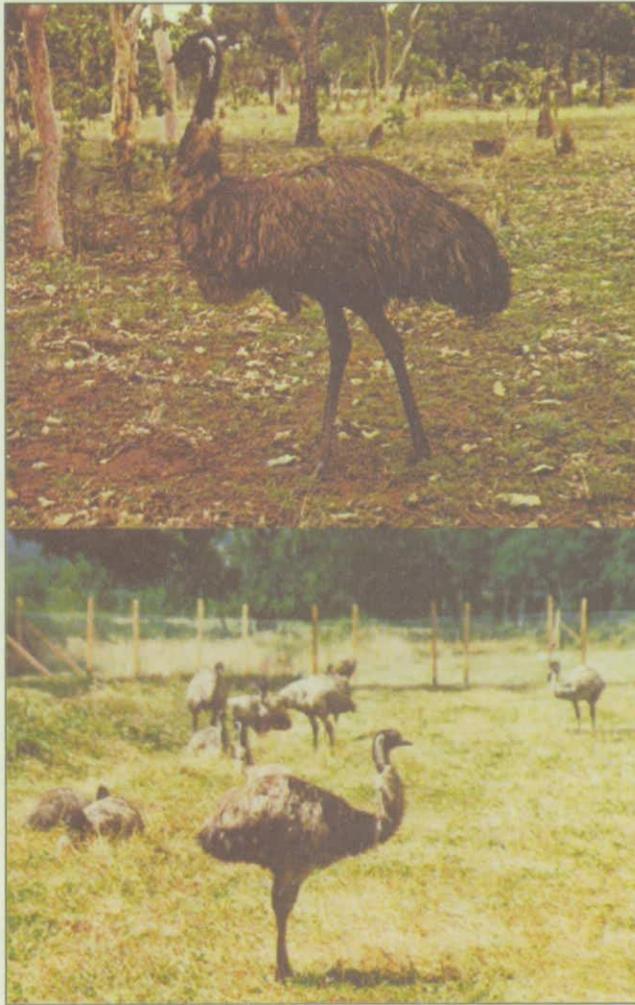
### Referencias.

1. Aliaga, H., Buccioni, E., Gaete, M., Silva, C. y Soto, A. 1994. Tipología del gasto en alimentos. *Alimentos* (2): 27-34.
2. Arellano, R. 2002. Comportamiento del consumidor: Enfoque América Latina. Ed. McGraw-Hill (México). 457 p. **1.1**
3. Bugueño, A. 1996. Contribución al conocimiento sobre el contenido de colesterol en carnes y la incidencia del consumo de carnes en niveles plasmáticos de colesterol en el humano. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 69 p.
4. Ibáñez, E. 1988. Expectativas del consumidor desde el punto de vista sensorial. *Alimentos* 13 (1) : 63-67. **1.1**
5. León, J. y Olavarría, E. 1993. Conducta del consumidor y marketing. Ed. Deusto (Argentina). 359 p. **1.1**.
6. Narbona, C. 1995. Estudio sobre la conducta del consumidor y sus cambios como consecuencia de la aplicación de la tipificación de carne bovina: discriminación por calidad. Tesis para optar al título de Ingeniero en Alimentos (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 136 p. **1.1**
7. ODEPA (Ministerio de Agricultura). 2001. Compendio estadístico silvoagropecuario 1999 - 2000. (disponible en <http://www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/publica/Compendio-2000.pdf>. Consultado el 30 de enero del 2003).



EMU

2



Emú: *Dromaius novaehollandiae*

En los inicios de los años 70, en Australia, se comienza a criar el emú en confinamiento, pero recién es en 1987 cuando se consolidan las primeras granjas comerciales, por esta razón la bibliografía disponible sobre su manejo productivo es escasa.

En Chile la explotación del emú es aún más reciente, de hecho actualmente hay solo dos iniciativas importantes, las que se desarrollan en la Décima Región. Una de ellas, la mas organizada y avanzada en su aspecto comercial, es la que lleva adelante Emusur S.A., y la otra es SocoEmú, una empresa apoyada por la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO.

El interés de la explotación del emú esta centrado en tres productos: la grasa (aceite), el cuero (piel) y la carne. Esta es una carne roja similar a la del vacuno, por su alto contenido de mioglobina, pero con características de textura similares a las de un ave.

Su consumo esta poco difundido, esporádicamente se organizan algunos eventos para promocionar y para degustar la carne. Es posible comprar pequeña cantidad de carne, a través de Emusur S.A., a valores que fluctúan entre 10 a 14 dólares el kilo, dependiendo del corte.

### **2.1. Características generales del emú. (6, 7, 8)**

El emú es una de las aves del grupo de los ratites; en este grupo también están el avestruz y el ñandú. Son aves que se han adaptado a la vida terrestre y usan sus piernas, bien desarrolladas y fuertes, como único instrumento de locomoción, ya que las alas están atrofiadas y no les sirven para volar.

Esta ave es oriunda de Australia, donde subsisten tres subespecies de *Dromaius novaehollandiae*, preferentemente se encuentra en las llanuras centrales del continente, donde se la puede ver en pequeños grupos de 3 o 4 individuos. Puede alcanzar un tamaño de 1,8 metros y vivir mas de 30 años, pero su limite de ave productiva sería esta edad.

El macho y la hembra son de apariencia similar. El plumaje del cuerpo es gris, al igual que el color de la piel en las patas. El cuello es gris con una tonalidad azul en la piel, y la cabeza es de color gris oscuro. En el pecho tiene plumas claras, no llegan a ser blancas, que se pueden ver cuando toma una postura más erecta de la usual.

El macho es el mayor responsable de incubar los huevos, lo que explica su mayor nivel de engrasamiento en el periodo de incubación (50 - 54 días). Una o más hembras depositan de cinco a diez huevos cada una, la nidada puede llegar a tener veinte huevos en total en las primeras puestas, a los 18 meses de edad. Los huevos son de un color azul verdoso oscuro, mucho más chicos que los del avestruz.

## **2.2. Manejo productivo del emú. (11, 13, 16)**

El emú es dócil y de un manejo relativamente fácil, por no presentar una especial agresividad hacia las personas.

La unidad mínima de producción es una pareja, pudiendo estar en corrales de unos 25 metros cuadrados, incluso encerrada en galpones. En Chile la opción es la utilización de espacios de unos 200 metros cuadrados (8 x 25 m) cercados con malla de 1,8 metros de altura. En una hectárea podrán criarse 5 parejas de reproductores con su crías, aproximadamente 100 o mas por año; se estima que en 5 hectáreas puede desarrollarse una unidad productiva altamente rentable.

Como dieta base se usa un concentrado formulado con trigo, avena, alfalfa, maíz, harina de soya, minerales y vitaminas. Un reproductor consume 500 gramos diarios y un ave para engorda 700 gramos; una hembra adulta puede llegar a consumir 1,8 kilos de concentrado al día en la época en que no pone huevo. La conversión de alimento fluctúa de 2,5 : 1 a 4,0 : 1, dependiendo del concentrado y de factores como edad y estado fisiológico del ave.

El ciclo productivo completo, partiendo de reproducción, comprende incubación, cría y engorda.

Las aves, en torno a los 12 meses de edad, se emparejan en forma estable durante toda su vida. Se instalan en espacios que facilitan su apareamiento, inicialmente la postura puede ser de 5 huevos, para después elevarse y llegar hasta unos 40 huevos por temporada (mayo a octubre). Al hacerse incubación artificial, debe retirarse los huevos diariamente.

Producido el nacimiento de los polluelos (50 - 54 días), se trasladan a galpones de crianza hasta los 4 meses de edad, después se ubican en corrales para "juveniles" y a los 12 meses de edad se decide si las aves irán a una fase de engorda final y sacrificio, o serán seleccionadas como reproductores.

### **2.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de emú.** (9, 10)

El punto óptimo de beneficio debería determinarse, en base a optimizar la obtención de carne de calidad, grasa (aceite) y cuero. En general puede indicarse un rango de edad para su sacrificio que fluctúa entre 10 y 14 meses.

Las aves tienen una cierta susceptibilidad al estrés, por lo que es necesario ser cuidadosos en su transporte hasta el lugar de la faena y darles un reposo, previo al sacrificio. En Chile para este fin se ha trabajado en los mataderos convencionales, usando la línea de cerdos. En la Figura 14 se presenta la línea de flujo seguida para el beneficio de las aves.

La descripción de las operaciones de beneficio, se efectúa en el Cuadro 1. Todo el trabajo puede ser realizado por una sola persona y toma unos 30 minutos, lo mas demoroso es el desplumado. En esta operación y en el descuerado hay que poner cuidado para no rasgar o perjudicar la calidad del cuero.

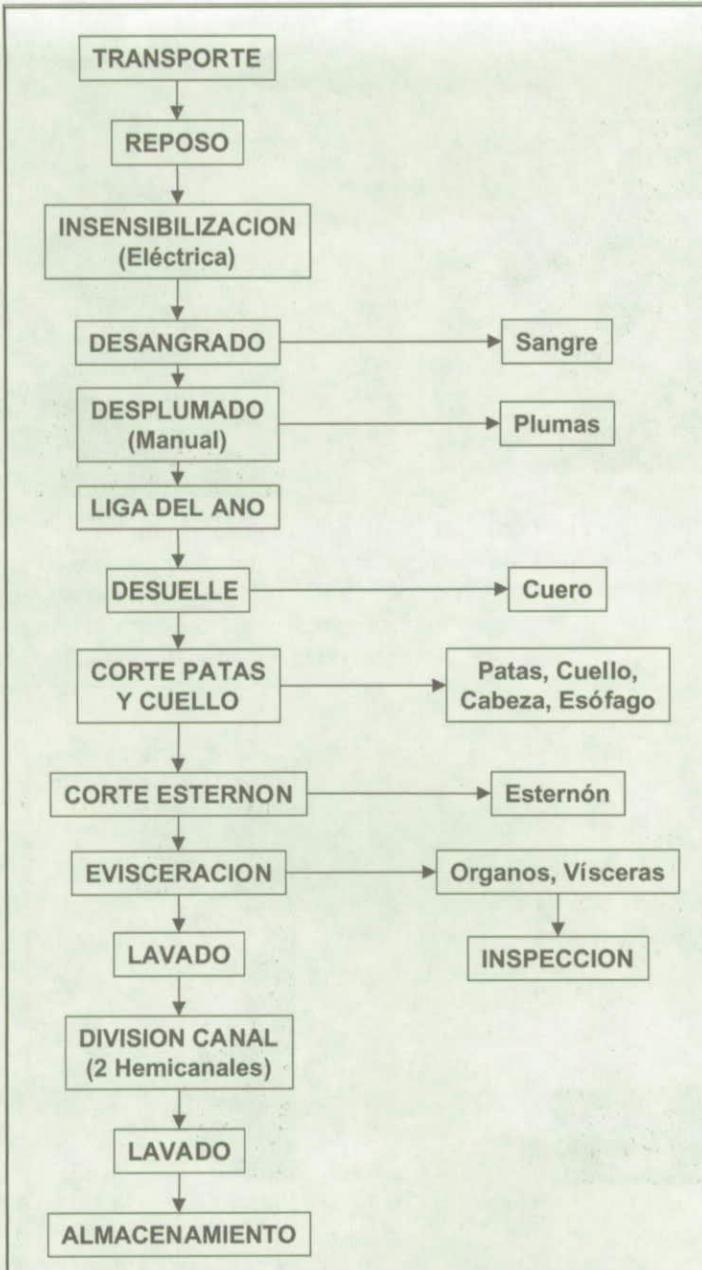


FIGURA 14. Línea de flujo del beneficio de emú.

**CUADRO 1.** Descripción de operaciones de beneficio del emú.

<p><b>a. Insensibilización</b></p>  <p>Con una tenaza eléctrica, se insensibiliza el ave mediante un "electroshock"</p>	<p><b>b. Desangrado</b></p>  <p>Una vez colgado el animal por una de sus patas, se introduce un cuchillo en la base del cuello (sección de arterias carótidas y yugulares) y posteriormente se realiza un corte en la base de la cabeza para ayudar a la sangría.</p>
<p><b>c. Desplumado</b></p>  <p>Operación manual, en que 2 operarios toman y tiran las plumas extrayéndolas.</p>	<p><b>d. Liga del ano</b></p>  <p>Se corta separándolo del cuerpo y luego se aísla en una bolsa de polietileno amarrando su base (evitar derrames de contenido intestinal).</p>

Continuación Cuadro 1. Descripción de operaciones de beneficio del emú.

<p><b>e. Desuelle</b></p>  <p>Se realizan dos pequeñas incisiones en la base de las patas y se insufla aire, para ayudar a la separación del cuero, luego se retira el cuero incluido el del cuello.</p>	<p><b>f. Corte de patas y cuello</b></p>  <p>Se separan las patas y el cuello (incluida la cabeza y esófago), con sierra y cuchillo.</p>
<p><b>g. Corte esternón</b></p>  <p>Se realiza un corte en forma de "V" a nivel del esternón (se extrae).</p>	<p><b>h. Evisceración</b></p>  <p>Abertura de la cavidad abdominal sacándose en forma manual órganos y vísceras, las cuales son sometidas a una posterior inspección.</p>

Continuación Cuadro 1. Descripción de operaciones de beneficio del emú.

<p><b>i. Lavado canal</b></p>  <p>Se lava la canal con agua fría, usando una manguera.</p>	<p><b>j. División de la canal</b></p>  <p>Se parte la canal en dos hemicanales siguiendo la línea media de la columna, se usa una sierra eléctrica.</p>
<p><b>k. Lavado hemicanales</b></p>  <p>Se lavan las hemicanales con agua fría, usando una manguera. Se eliminan coágulos, a veces, se extrae aquí la grasa dorsal (aceite)</p>	<p><b>l. Almacenamiento</b></p>  <p>Se llevan las hemicanales a cámara de mantención refrigerada a 0 °C. Después de 24 horas se procede al despiece y extracción de la grasa dorsal.</p>

Smetana (1993) citado por Sales y Horbanczuk (9), entrega antecedentes de rendimientos para diferentes edades de beneficio.

**CUADRO 2.** Rendimientos según edad de beneficio del emú.

Componente	Edad (meses)					
	5	7,5	10	12,5	15	17,5
Pesos (kg):						
Vivo	15,2	24,2	28,7	33,2	39,4	40,6
Canal	8,2	12,7	16,4	18,2	20,1	20,4
Canal + grasa	9,7	14,7	19,5	22,2	27,8	29,5
Rendimiento*	63,8	60,7	67,9	66,9	70,6	72,6
Grasa (%)	15,5	13,6	15,9	17,5	27,5	30,8
Músculo (%)	56,7	58,5	58,4	55,8	50,1	51,1
Hueso (kg)	2,4	3,6	4,0	4,7	4,9	4,7
Cuero (m <sup>2</sup> )	0,38	0,46	0,57	0,70	0,60	0,64

\* Rendimiento de la canal con grasa en relación al peso vivo

Estos datos del Cuadro 2 son de aves faenadas en Australia y puede apreciarse como aumenta la proporción de grasa con la edad. Incrementa el rendimiento de la canal pues aumenta en ella el tejido graso y se observa, como disminuye la proporción de músculo al aumentar la edad de beneficio.

Datos de rendimiento, obtenidos en el proyecto FIA, para aves a distinta edad de beneficio, se presentan en el Cuadro 3.

Para el caso de emú múltiples publicaciones hacen referencia a antecedentes sobre rendimientos al beneficio, que originalmente corresponden a una publicación realizada por Sales y col. (10). Los datos aportados en esta publicación se entregan en el Cuadro 4 y se comparan con lo obtenido para el caso del proyecto FIA.

**CUADRO 3.** Rendimientos al beneficio del emú.

Componente	Edad 9 meses		Edad 12 meses		Promedio	
	Peso (g)	Rto.* (%)	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Vivo	24.170	100,00	29.506	100,00	26.686,5	100,00
Canal caliente	14.800	61,23	18.000	61,63	16.400,0	61,45
Canal fría	14.343	59,34	17.654	60,45	15.998,5	59,92
Subproductos:						
Sangre	800	3,31	950	3,22	875	3,28
Plumas	470	1,95	556	1,88	513	1,92
Patas	1.100	4,55	1.150	3,90	1.125	4,22
Alas	80	0,33	100	0,34	90	0,34
Cuero	1.970	8,15	1.950	6,61	1.960	7,34
Cuello	972	4,02	1.250	4,24	1.111	4,16
Traquea	178	0,74	250	0,85	214	0,80
Cabeza	350	1,45	350	1,19	350	1,31
Esternón	100	0,41	150	0,51	125	0,47
Digestivo	2.000	8,28	2.950	10,00	2.475	9,27
Pulmones	450	1,86	600	2,03	525	1,97
Hígado	550	2,28	550	1,86	550	2,06
Corazón	250	1,03	300	1,02	275	1,03
Riñones	100	0,41	100	0,34	100	0,37

\*Rto. = rendimiento

Las diferencias observadas con lo encontrado por Sales y col. (10), pueden obedecer a varias causales, entre ellas la diferencia en edad, sexo, alimentación y grado de engrasamiento.

En Sales y col. (10), las aves no fueron sometidas a ayuno como lo fue en el trabajo del proyecto FIA, lo que indudablemente disminuye el peso vivo del animal previo al sacrificio.

**CUADRO 4.** Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de emú.

Componente	Proyecto FIA		Sales y col. (10)	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Vivo	26.686,5	100,00	41.000	100,00
Canal caliente	16.400,0	61,45	20.300	49,51
Canal fría	15.998,5	59,92	19.600	47,81
Subproductos:				
Sangre	875	3,28	1.410	3,44
Plumas	513	1,92	690	1,68
Patas	1.125	4,22	1.380	3,37
Alas	90	0,34	110	0,27
Cuero	1.960	7,34	---	---
Cuello	1.111	4,16	1.300	3,18
Traquea	214	0,80	240	0,59
Cabeza	350	1,31	300	0,73
Esternón	125	0,47	---	---
Digestivo	2.475	9,27	---	---
Pulmones	525	1,97	250	0,61
Hígado	550	2,06	410	1,00
Corazón	275	1,03	340	0,82
Riñones	100	0,37	---	---

No se ha encontrado información de estudios relacionados con el pH al momento del beneficio. En el caso del proyecto FIA, el pH de la canal caliente fue de 6,12 y después bajó a 5,71 en la canal fría a las 24 horas después de sacrificadas las aves. La canal se mantuvo refrigerada en un ambiente a 0 °C por 24 horas.

En el despiece de la canal (Cuadro 5), en la práctica actual se procede a extraer los músculos de mayor tamaño. Es probable que este sistema podría modificarse hacia un sistema de extracción de masas musculares mas o menos homogéneas, lo cual disminuiría el número de cortes y estos serían de un mayor tamaño.

**CUADRO 5.** Rendimientos al despiece de la canal de emú.

Componente:	Edad 9 meses		Edad 12 meses		Promedio	
	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Hemicanal fría	7.171,5	100,00	8.827,0	100,00	7.999,3	100,00
Músculos:						
Flexor crural lateral	195,5	2,73	281,5	3,19	238,5	2,98
Iliotibial lateral	624,5	8,71	573,5	6,50	599,0	7,49
Iliotibial craneal	319,5	4,46	377,5	4,28	348,5	4,36
Gastronemio lateral	440,5	6,14	502,5	5,69	471,5	5,89
Fibular largo	350,0	4,88	399,5	4,53	374,8	4,68
Iliofibular	431,5	6,02	580,5	6,58	506,0	6,33
Gastronemio medial	319,5	4,46	459,5	5,21	389,5	4,87
Músculos pequeños	1.698,5	23,68	2.147,5	24,33	1.923,0	24,04
Sub Total	4.379,5	61,07	5.319,0	60,26	4.850,8	60,64
Otros:						
Costillar	750,0	10,46	832,0	9,43	791,0	9,89
Hueso	1.378,0	19,21	1.424,5	16,14	1.401,3	17,52
Grasa	466,0	6,50	1.017,5	11,53	741,8	9,27
Tejido Conectivo	41,0	0,57	94,0	1,06	67,5	0,84
Sub Total	2.635,0	36,74	3.368,0	38,16	3.001,5	37,52

El tamaño de los cortes (músculos) es pequeño, lo cual puede limitar su uso culinario; todos estos cortes equivalen casi a un tercio de la canal. En el costillar, aún cuando escasa, hay carne aprovechable y lo mismo en el cuello; de ambos cortes se puede rescatar un 30% de carne, el resto es hueso, tejido conectivo y grasa.

La proporción de hueso de la canal es elevada, en todo caso disminuye en el animal de mayor edad y aumenta la proporción de grasa. Esta grasa se distribuye fundamentalmente en la zona dorsal.

En el trabajo de Sales y col. (10), se dan el peso y porcentaje de músculos respecto a la canal caliente, en el proyecto FIA se presentan respecto a la hemicanal fría. Este peso considera al músculo limpio, es decir, sin tejido conectivo ni grasa superficial. Se compara en el Cuadro 6, los valores obtenidos en el proyecto FIA para 7 músculos de emú de 12 meses de edad, con los valores

de estos mismos 7 músculos reportados por Sales y col. (10), para emú de 13 meses de edad.

**CUADRO 6.** Comparación de datos del proyecto FIA (emú de 12 meses) con los encontrados en la literatura referentes a músculos de emú.

Componente	Proyecto FIA		Sales y col. (10)		Frapple (1994) <sup>1</sup>	
	Peso* (g)	Rto.** (%)	Peso* (g)	Rto.** (%)	Peso* (g)	Rto.** (%)
Hemicanal fría	8.827,0	100,00	9.810,0	100,00	--	--
Músculos:						
Flexor crural lateral	281,5	3,19	260,0	2,65	225,0	2,58
Iliotibial lateral	573,5	6,50	775,0	7,90	760,0	8,71
Iliotibial craneal	377,5	4,28	450,0	4,59	395,0	4,52
Gastronemio lateral	502,5	5,69	550,0	5,61	480,0	5,50
Fibular largo	399,5	4,53	415,0	4,23	495,0	5,67
Iliofibular	580,5	6,58	575,0	5,86	575,0	6,59
Gastronemio medial	495,5	5,21	380,0	3,87	480,0	5,50

\* Peso en gramos

\*\* % del músculo = (peso del músculo / peso hemicanal) x 100

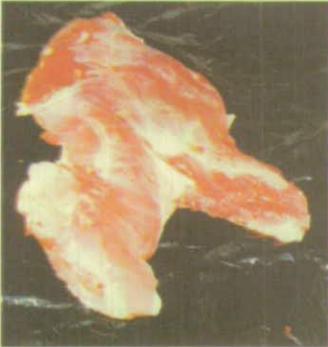
1 = Citado por Sales y Horbanczuk (9)

En general las proporciones se aprecian similares pero el peso de los músculos es menor al encontrado por Sales y col. (10). El Iliotibial lateral es el músculo de mayor tamaño, lo que coincide con lo encontrado por Smetana citado por Sales y Horbanczuk (9).

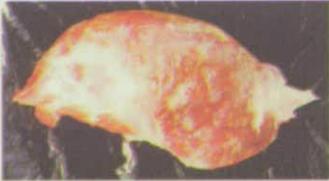
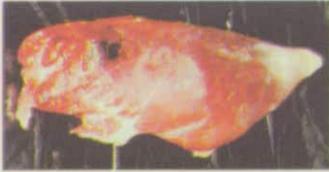
Para los 7 músculos extraídos se presenta una descripción en el Cuadro 7, la que se complementa con la Figura 15 que muestra la ubicación de estos músculos en la canal. La descripción esta realizada en base a un análisis efectuado por un panel de especialistas, siguiendo una ficha técnica que se completa como parte de este procedimiento.

La Figura 16 ilustra sobre la pauta de orientación de las fibras musculares.

**CUADRO 7.** Descripción de cortes (músculos) de la canal de emú.

Músculos	Descripción
<p><i>Flexor crural lateral de la pelvis</i></p> 	<p>Corte pequeño (1 porción) sin hueso, plano y delgado de forma piramidal/cono, de color satisfactorio, extremadamente rojo. Grasa muy escasa de distribución desuniforme, color blanco cremoso, de aspecto satisfactorio. Tejido conectivo escaso y distribuido superficialmente. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia satisfactoria, factible de utilizarse a la parrilla o como bistec</p>
<p><i>Iliotibial lateral</i></p> 	<p>Corte mediano (2 - 3 porciones) sin hueso, plano y de forma rectangular, de color satisfactorio, rojo moderadamente oscuro. Grasa escasa, de distribución desuniforme, color blanco cremoso de aspecto satisfactorio. Tejido conectivo escaso y distribuido superficialmente. Presenta una textura superficial moderada (ni fina ni gruesa), con fibras musculares de orientación bipineada. En general es un corte de apariencia óptima, factible de utilizarse a la parrilla o como asado.</p>
<p><i>Iliotibial craneal</i></p> 	<p>Corte pequeño (1 porción) sin hueso, plano y de forma rectangular, de color satisfactorio, rojo moderadamente oscuro. Grasa escasa, de distribución desuniforme, color blanco cremoso, de aspecto satisfactorio. Tejido conectivo escaso, de distribución superficial desuniforme. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa), con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia óptima, factible de ser utilizado a la parrilla o como bistec.</p>

Continuación Cuadro 7. Descripción de cortes (músculos) de la canal de emú.

<p><i>Gastronemio lateral</i></p> 	<p>Corte pequeño (1 porción) sin hueso, de forma rectangular/redondeado de espesor regular (2 - 5 cm), color satisfactorio, rojo moderadamente oscuro. Grasa en cantidad moderada, de distribución desuniforme, de color satisfactorio blanco cremoso. Tejido conectivo escaso, de distribución superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación multipineada. En general es un corte óptimo, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>
<p><i>Fibular largo</i></p> 	<p>Corte pequeño (1 porción) sin hueso, de forma fusiforme, plano de espesor regular (2,5 - 5 cm), color satisfactorio rojo extremadamente oscuro. Grasa en cantidad moderada (&lt; 8%), de distribución desuniforme y de color satisfactorio, cremoso amarilla. Tejido conectivo escaso, en toda la superficie. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación fusiforme. En general es un corte satisfactorio, factible de ser usado en estofado, guisos, carne picada.</p>
<p><i>Iliofibular</i></p> 	<p>Corte mediano (2 - 3 porciones) sin hueso, de forma plana piramidal delgado, color optimo rojo brillante. Grasa muy escasa, de color optimo blanco cremoso. Tejido conectivo escaso distribuido superficialmente. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia óptima factible de ser usado a la parrilla, como asado o como bistec.</p>

Continuación Cuadro 7. Descripción de cortes (músculos) de la canal de emú.

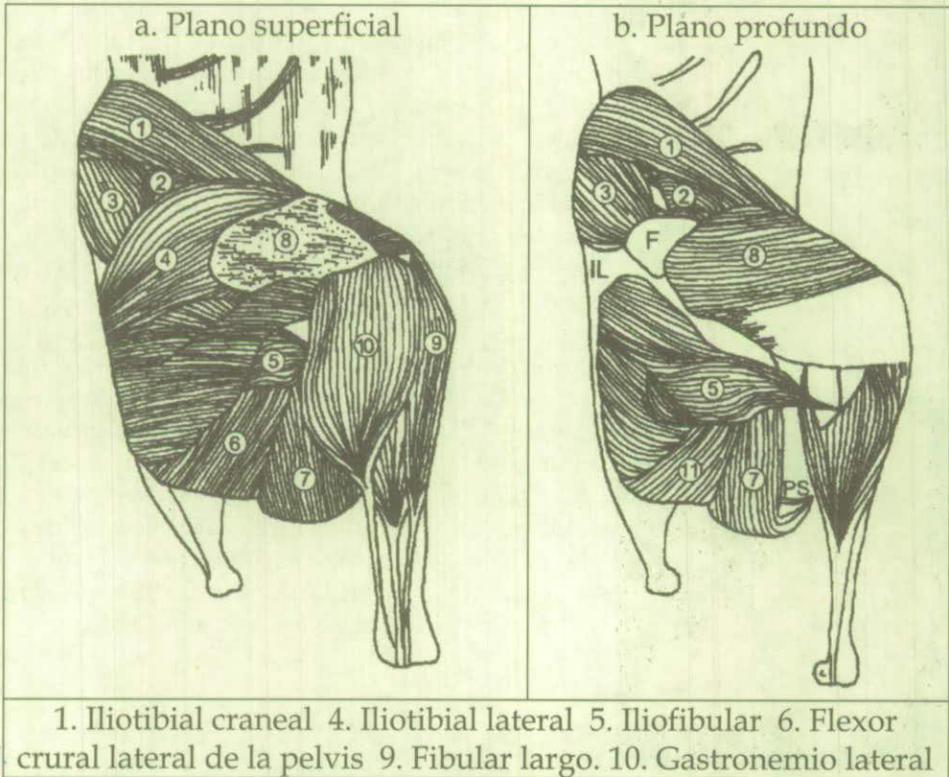
*Gastronemio medial*



Corte pequeño (1 porción) sin hueso, de forma de paralelepípedo rectangular delgado, color satisfactorio, rojo levemente oscuro. Grasa escasa, de distribución desuniforme, de color blanco cremoso. Tejido conectivo escaso superficial (locubre). Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación fusiforme. En general es un corte de apariencia satisfactoria, factible de ser usado para estofado y guisos.

Descripción de este tipo no fue encontrada en la literatura.

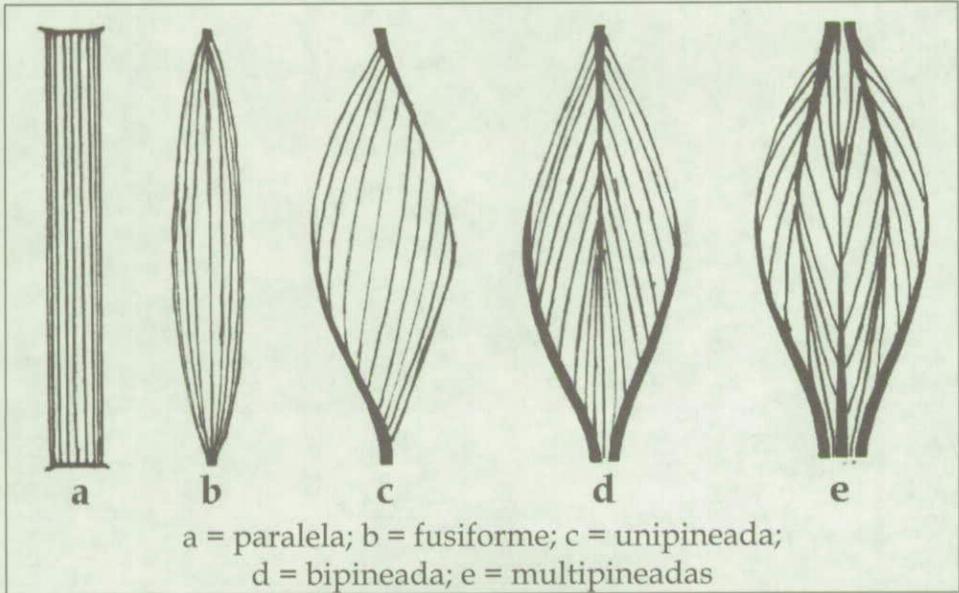
En la Figura 15 se muestra la ubicación de los músculos en la canal.



1. Iliotibial craneal 4. Iliotibial lateral 5. Iliofibular 6. Flexor crural lateral de la pelvis 9. Fibular largo. 10. Gastronemio lateral

**FIGURA 15.** Ubicación anatómica de 6 músculos del emú.

En la Figura 16 se muestra la pauta de orientación de las fibras musculares.



**FIGURA 16.** Orientación de fibras en el músculo.

#### 2.4. Caracterización física y química de la carne de emú. (1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 14, 15)

En el Cuadro 8 se presentan datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla ( $kg_f$ ) de músculos de emú. En anexo, en un glosario técnico, se dan breves aclaraciones del significado de las mediciones efectuadas.

Para dar un sentido mas claro a la información, se toma como referencia a carne de vacuno y cerdo, sometida al mismo procedimiento de medición que la carne de emú.

**CUADRO 8.** Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla (kg<sub>f</sub>) de músculos de emú.

Músculo	pH	CRAd <sup>1</sup>	CRAc <sup>2</sup>	Fuerza de Cizalla
Flexor crural lateral	5,52 (0,06)	4,56 (1,14)	-- --	-- --
Iliotibial lateral	5,62 (0,05)	3,56 (1,32)	17,61 (1,26)	2,80 (1,4)
Iliotibial craneal	5,35 (0,03)	4,53 (1,99)	13,85 (1,24)	2,12 (1,17)
Gastronemio lateral	5,88 (0,24)	0,54 (0,10)	13,49 (2,09)	2,25 (1,07)
Fibular largo	5,67 (0,07)	2,16 (0,31)	11,76 (4,85)	2,00 (1,23)
Iliofibular	5,70 (0,15)	2,71 (0,46)	15,67 (1,41)	2,54 (1,18)
Gastronemio medial	5,70 (0,07)	1,13 (0,61)	13,50 (1,65)	2,20 (1,28)
Promedio general	5,63 (0,19)	2,74 (1,75)	14,31 (2,88)	2,32 (1,25)
Lomo liso vacuno <sup>3</sup>	5,58	--	20,16 (0,86)	1,38 (0,43)
Lomo liso porcino <sup>3</sup>	5,55	--	19,99 (2,35)	1,04 (0,28)

1 = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en el descongelamiento

2 = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en la cocción

3 = Datos nacionales, referencias del ICTC.

En pH no se nota una diferencia destacable, pero si en la capacidad de retención de agua, mejor en emú, ya que esta es una carne magra y con un mayor contenido de proteínas miofibrilares.

La fuerza de cizalla, indicadora de la ternera, es mas alta en la carne de emú, pero esto no significa que sea una carne dura, ya que en las condiciones de medición efectuadas, por lo general los valores inferiores a 3 son propios de carnes tiernas.

En general la carne de emú se promociona como una carne similar a la de vacuno, pero más tierna y con menos grasa y colesterol.

Berge y col. (4) también midieron pH en emues, 2 a 4 horas postmortem, y el valor promedio encontrado fue de 5,5 para 8 músculos de la pierna. Las edades de sacrificio fluctuaron de 6 a 48 meses. Shao y col. (12), sin embargo, encontraron valores de 5,79, que son algo superiores a los del Cuadro 8.

La coloración de la carne de emú es de un rojo mas profundo e intenso que la del vacuno, por su menor contenido de grasa y alto contenido de mioglobina. En el Cuadro 9, la carne de emú presenta valores menores para el parámetro de color "L" (luminosidad), que la del vacuno y cerdo tomados como referencia.

**CUADRO 9.** Parámetros de color (L, a, b) de músculos crudos y cocidos de emú.

Músculo	L		a		b	
	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido
Flexor crural lateral	20,21 (2,18)	-- --	4,41 (1,48)	-- --	1,73 (1,01)	-- --
Iliotibial lateral	23,73 (2,45)	29,33 (4,45)	5,32 (1,49)	5,86 (1,03)	2,25 (0,73)	6,80 (1,46)
Iliotibial craneal	26,95 (6,82)	29,27 (3,61)	8,97 (3,04)	7,23 (1,33)	6,51 (2,57)	8,07 (1,39)
Gastronemio lateral	24,18 (7,09)	25,43 (3,72)	7,75 (2,09)	7,64 (0,78)	4,78 (0,99)	8,73 (0,82)
Fibular largo	21,64 (7,28)	28,74 (5,10)	3,94 (1,70)	6,29 (2,34)	2,34 (0,90)	6,67 (1,99)
Iliofibular	23,99 (2,45)	30,86 (2,26)	9,82 (0,83)	7,32 (0,81)	4,88 (0,96)	10,16 (1,04)
Gastronemio medial	24,24 (5,62)	29,70 (3,67)	7,01 (3,08)	6,08 (2,26)	4,30 (1,60)	6,53 (3,24)
Promedio general	23,56 (5,50)	28,87 (4,12)	6,74 (2,93)	6,08 (1,66)	3,83 (2,11)	7,83 (3,21)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	33,23 (4,26)	33,89 (3,23)	9,86 (3,34)	6,47 (0,61)	9,50 (0,69)	9,54 (0,92)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	45,94 (1,98)	60,03 (1,76)	7,26 (0,89)	3,15 (0,53)	11,13 (0,69)	12,04 (0,72)

1 = Datos nacionales, referencias del ICTC.

La coloración roja de la carne de emú es característica de la especie, sin embargo, salvo en dos músculos, el parámetro de color "a" (tenor de rojo) es mas bajo que el de vacuno pero casi el doble que el valor obtenido para cerdo. El parámetro de color "b" (tenor de amarillo), por lo general se relaciona con el contenido de grasa en ciertos casos, pudiendo decirse que los valores mas altos son alcanzados por la carne con mas grasa.

En los datos de composición química (Cuadro 10) se aprecia el alto contenido en proteínas y bajo tenor graso de la carne de emú, esto último se ve reflejado en los valores de calorías presentados en el Cuadro 11, donde se compara con otras carnes.

**CUADRO 10.** Composición química proximal (%) en carne de emú producida en Chile.

Músculo	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Flexor crural lateral	72,02	2,52	22,98	1,37
Iliotibial lateral	73,20	1,87	22,70	1,44
Iliotibial craneal	73,92	1,47	21,95	1,45
Gastronemio lateral	75,11	1,04	21,34	1,43
Fibular largo	74,36	1,31	22,08	1,40
Iliofibular	75,22	1,14	21,44	1,37
Gastronemio medial	74,64	1,03	22,22	1,51
Promedio general	74,06	1,48	22,10	1,42
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	75,19	1,43	20,66	1,06
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	73,90	1,41	21,88	1,18
Lomo liso vacuno <sup>2</sup>	74,89	3,34	20,17	1,09
Lomo liso porcino <sup>2</sup>	72,23	5,66	21,43	1,05
Salmon <sup>2</sup>	68,90	10,85	19,90	1,05
Iliofibular de emú <sup>2</sup>	74,62	0,80	22,50	1,10
Ñandu <sup>1</sup>	74,54	1,67	20,09	1,76

1 = Datos nacionales, referencias del ICTC

2 = USDA (15)

Sales y Horbanczuk (9) dan la siguiente caracterización general de la carne de emú: 73,6 % de humedad, 21,2 % de proteína y de 1,7 - 4,5 % de grasa. Como datos nutricionales señalan que es una carne de 113 a 127 kcal/100 g de carne y con 39 a 48 mg/100 g de carne

de colesterol. En comparación al pollo "parrillero" posee mucho más fósforo y potasio.

**CUADRO 11.** Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes músculos (cortes) de emú.

Corte	Calorías totales
Flexor crural lateral	145
Iliotibial lateral	137
Iliotibial craneal	---
Gastronemio lateral	132
Fibular largo	---
Iliofibular	130
Gastronemio medial	123
Promedio general	135
Lomo liso de vacuno <sup>1</sup>	140
Lomo liso de porcino <sup>1</sup>	160
Lomo liso de vacuno <sup>2</sup>	116
Lomo liso de porcino <sup>2</sup>	143
Salmon <sup>2</sup>	183
Iliofibular de emú <sup>2</sup>	103

1 = Datos nacionales, referencias del ICTC

2 = USDA (15)

Especial interés merece la composición de la grasa muscular del emú, por tener un alto grado de insaturación y un nivel de colesterol muy bajo (Cuadro 12).

Para el caso del aceite de emú (grasa subcutánea dorsal), la "American Emu Association" (2), señala un grado de insaturación cercano al 70 % y alta proporción de ácido oleico y linoleico.

La carne de emú es rica en vitaminas del complejo B (covalamina y tiamina) y hierro. En promedio, para este mineral, la carne de emú tiene 4,6 mg/100 g de carne, en comparación a la carne de vacuno que aporta 1,8 mg/100 g de carne y la de cerdo 0,9 mg/ 100 g de carne.

**CUADRO 12.** Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de emú.

Acido Graso	% p/p *
Láurico	0,44
Tridecílico	0,08
Mirístico	0,65
Pentadecílico	0,27
Cis 10 Pentadecanoico	0,09
Palmítico	22,39
Palmitoleico	4,27
Margárico	0,32
Cis 10 Heptadecanoico	0,59
Esteárico	11,59
Oleico	40,34
Linoleico	14,77
Linolénico	1,38
Araquídico	0,48
Eicosanoico	0,90
Eicosadienoico	0,34
Behénico	0,46
Acidos Grasos Saturados	36,98
Acidos Grasos Monoinsaturados	46,20
Acidos Grasos Poliinsaturados	16,49
Colesterol (mg/100g)	25,73

\* Proporción en relación al peso.

## 2.5. Comportamiento tecnológico de la carne de emú.

El estudio de algunos parámetros tecnológicos de la carne, proporciona importantes indicadores para apreciar su comportamiento en la elaboración industrial de productos cárnicos.

En el Cuadro 13 se presentan los datos obtenidos al estudiar el comportamiento tecnológico de diferentes músculos de emú, referidos a estabilidad de la emulsión (EE), capacidad de retención de agua (CRAe) y firmeza del gel (FG) de un embutido.

**CUADRO 13.** Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza del gel (kg<sub>f</sub>) de la carne de emú.

Músculo	EE (ml/100g)	CRAe (%)	FG (kg <sub>f</sub> )
Flexor crural lateral	6,98 (1,48)	16,19 (3,90)	0,13 (0,25)
Iliotibial lateral	11,65 (2,03)	16,50 (2,57)	0,22 (0,14)
Iliotibial craneal	8,53 (2,49)	19,80 (1,61)	0,34 (0,47)
Gastronemio lateral	16,62 (9,75)	21,09 (2,19)	0,10 (0,13)
Fibular largo	12,32 (8,17)	18,80 (1,73)	0,30 (0,31)
Iliofibular	14,85 (5,83)	19,35 (2,04)	0,23 (0,26)
Gastronemio medial	9,05 (4,92)	20,73 (1,73)	0,22 (0,17)
Promedio general	11,43 (6,43)	18,92 (2,90)	0,22 (0,28)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	34,97 (2,06)	18,77 (2,35)	0,08 (0,04)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	26,33 (1,95)	17,09 (0,98)	0,02 (0,03)

1 = Datos nacionales, referencias ICTC.

Los datos del Cuadro 13 proceden de mediciones realizadas a través de sistemas modelo. Mediante un procedimiento a escala de laboratorio se simulan condiciones de elaboración industrial, en este caso para obtener los datos, se elaboraron embutidos de 20 gramos, con una masa cárnica estándar.

Como referencia se compara la información obtenida con la de vacuno y cerdo, que son las carnes más usadas en la elaboración de productos cárnicos, como embutidos y jamones. Los datos señalan que la carne de emú, tendría un excelente rendimiento en tratamientos térmicos, pues muestra una buena capacidad de retención de agua. La firmeza de gel tiene un valor más alto, ya que la carne de emú es una carne magra, esto representa un

indicador de un embutido de textura firme y de buena consistencia.

El efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, así como el efecto en la fuerza de liga y la retracción de área se presentan en el Cuadro 14. Esta medición se realizó con una mezcla en partes iguales de carne proveniente de los 7 músculos.

**CUADRO 14.** Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de emú.

Sal %	Fosfatos %	CRAp %	CRAr %	FL kgf	RA %
0	0,00	28,85 (1,16)	46,69 (1,05)	1,57 (0,81)	38,51 (3,30)
1	0,00	25,25 (2,40)	46,69 (1,27)	1,03 (0,45)	39,94 (2,65)
2	0,00	20,35 (3,52)	45,98 (1,74)	0,77 (0,21)	38,10 (2,54)
0	0,25	27,95 (1,82)	48,41 (1,03)	1,26 (0,55)	39,18 (2,46)
1	0,25	25,10 (2,46)	42,95 (2,02)	0,80 (0,33)	38,07 (2,04)
2	0,25	8,43 (0,92)	32,85 (1,41)	0,68 (0,16)	33,48 (1,54)

CRAp= Capacidad de retención de agua en una pasta

CRAr= Capacidad de retención de agua en un reestructurado

FL= Fuerza de liga en un reestructurado

RA= Retracción de área en un reestructurado

En la industria cárnica es usual la aplicación de sal y fosfato. De gran importancia es la sal (cloruro de sodio), ya que permite la adecuada manifestación de las propiedades funcionales de las proteínas miofibrilares de la carne.

Como era de esperarse la incorporación de sal mejora la capacidad de retención de agua y esta se refuerza, al agregar fosfatos. Para el estudio se contempló un sistema modelo basado en una pasta de

carne, similar a un paté, y un sistema modelo basado en un reestructurado, similar a una hamburguesa.

El conjunto de los antecedentes obtenidos para evaluar el comportamiento tecnológico, indican que la carne de emú es una materia prima con la que se puede obtener excelentes rendimientos en los procesos de elaboración de productos cárnicos.

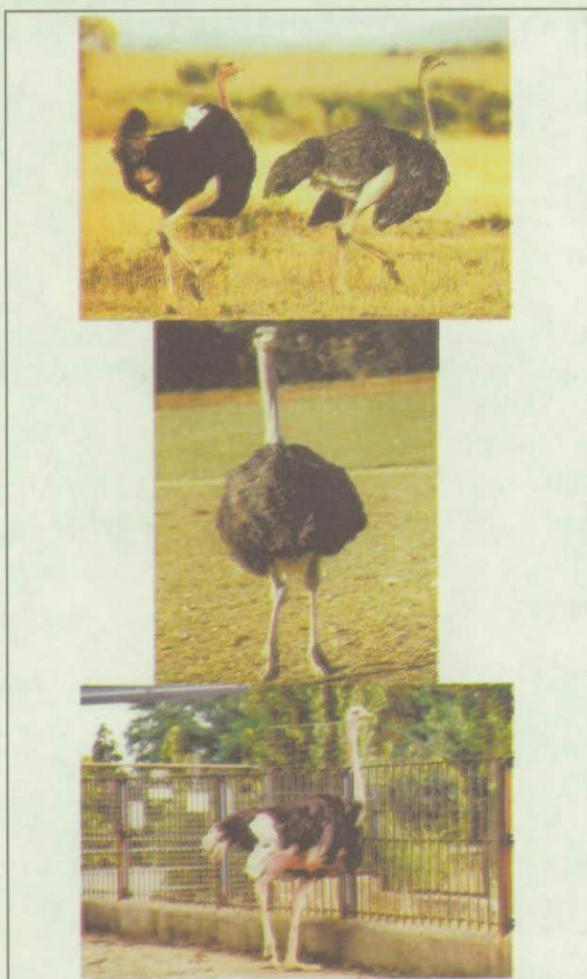
### Referencias.

1. American Emu Association. 1994. Fatty acid analysis of emu oil. Research Reports. (disponible en <http://www.aea-emu.org/research.asp>. Consultado el 31 de julio de 2001). 2.4
2. American Emu Association. 2001. Nutritional comparison of meats. (Disponible en <http://www.galaxymall.com/foods/emumeat/faq.html>. Consultado el 9 de abril de 2001). 2.4
3. Austrade y DFAT Australia. 1999. Carne de emú para una vida sana. (Disponible en <http://www.embaustralia.es/comercio/emu.htm>. Consultado el 29 de enero de 2001). 2.4
4. Berge, P., Lepetit, J., Renerre, M. y Touraille, C. 1997. Meat quality traits in the emu (*Dromaius novaehollandiae*) as affected by muscle type and animals age. *Meat Science* 45 : 209 - 221. 2.4
5. Daniel, R., Thompson, L. y Hoover, L. 2000. Nutritional composition of emu compares favorably that of other lean meats. *Journal of the American Dietetic Association* 100 : 836 - 838. 2.4
6. "Emu" Enciclopedia Microsoft Encarta en línea. 2001. Emú. (disponible en <http://encarta.msn.es/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761563690>. Consultado el 18 de abril de 2001). 2.1

7. Jiménez, M. 2001. El emú: *Dromaius novaehollandiae*. (disponible en <http://www.damisela.com/zoo/ave/ratites/emu/taxa.htm>. Consultado el 20 de abril de 2001). 2.1
8. Jiménez, M. 2002. El emú: *Dromaius novaehollandiae*. (disponible en <http://www.damisela.com/zoo/ave/ratites/emu/index.htm>. Consultado el 31 de enero de 2003). 2.1
9. Sales, J. y Horbanczuk, J. 1998. Ratite meat. *World's Poultry Science Journal* 54 : 59 - 67. 2.3, 2.4
10. Sales, J., Horbanczuk, J., Dingle, J., Coleman, R. y Sensik, S. 1999. Carcase characteristics of emus. *British Poultry Science* 40 : 145 - 147. 2.3
11. San Martín, E. 2001. Proyecto emú para Chile. Campo Sureño N° 884 . *Diario Austral* (Valdivia). 2 de abril de 2001. 2.2
12. Shao, C., Avens, J., Schmidt, F. y Maga, J. 1999. Functional, sensory and microbiological properties of restructured beef and emu steaks. *Journal of Food Science* 64 : 1052 - 1054. 2.4
13. Sierra, J. 2000. El emú: El otro avestruz. (disponible en <http://www.alternativasganaderas.com/Num7/EMU.htm>. Consultado el 5 de mayo de 2001). 2.2
14. Taylor, G., Andrews, L., Gillespie, J. y Schupp, A. 1997. A sensory panel evaluation of ratite meat. *Lousiana Agriculture (USA)* 40 : 18 - 19. 2.4
15. USDA. 2001. Nutrient Data Laboratory. The United States Department of Agriculture. USA. (disponible en: [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl). Consultado el 12 de diciembre de 2002). 2.4
16. Vallejos, S. 2000. Antecedentes técnicos del emú. (disponible en <http://www.emuchile.com/emu/frmpage2.htm>. Consultado el 24 de octubre de 2000). 2.2

# AVESTRUZ

# 3



Avestruz: *Struthio camelus*

El avestruz es el ave de mayor tamaño existente en el mundo, puede llegar a medir cerca de 3 metros de altura y sobrepasar los 180 kilos de peso. Su explotación comercial se inicia en Sudáfrica en 1860, fundamentalmente para comercializar sus plumas. En países como Canadá, Francia, Estados Unidos, Italia y España, la explotación comercial es bastante mas reciente.

En torno a estas especies, denominadas como exóticas, se observan A comienzos de los años 90 ingresan los primeros ejemplares a Chile y comienzan a generarse iniciativas empresariales, de las que se espera una consolidación comercial hacia el año 2006. Tanto la FIA, como la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, han apoyado proyectos de desarrollo en esta materia. Hoy se ha organizado una Asociación de Criadores de Avestruz de Chile y la empresa comercializadora Comertruz, que es un proyecto de fomento de la CORFO.

Los productos a comercializar de esta ave son la carne, el cuero (piel), las plumas y, en menor medida que el emú, la grasa (aceite). De ella se obtiene una carne roja, similar a la del vacuno, pero de una textura tan blanda como un filete.

Esporádicamente se encuentra en supermercados carne envasada (150 - 250 gramos), a un valor equivalente a 18 a 20 dólares el kilo. Como referencia, a precio "mayorista", es posible adquirir cortes de avestruz entre 12 a 14 dólares el kilo.

### 3.1. Características generales del avestruz. (2, 6, 7, 8, 9, 13, 23, 25)

Al igual que las otras aves grandes - los ñandúes, los casuaris, y el emú - el avestruz pertenece al grupo de aves conocido como ratites. Estas aves, se caracterizan por no poder volar, se han adaptado a una vida terrestre, las piernas las tienen bien desarrolladas y fuertes.

En la naturaleza el avestruz vive en las llanuras de Africa. También se ha establecido como animal salvaje en algunas regiones de Australia. Existen tres tipos de avestruces, la de cuello rojo, la de cuello azul y la de cuello negro o africana ("african

black", *Strutio camelus var. domesticus*); esta última sería un híbrido de subespecies sudafricanas, mas resistente y productiva; con un carácter mucho mas tranquilo, ofrece mayor facilidad de manejo en cautiverio

El avestruz macho se diferencia de la hembra por ser más grande. También tiene las plumas del cuerpo negras y las del borde de las alas y la cola blancas. El plumaje de las hembras es de color gris opaco, con menos plumas blancas en las alas.

Cuando llega la temporada del celo, el macho defiende un área o territorio. Selecciona el lugar del nido, un pequeño claro en la tierra escarbado con las patas, y con una danza muy vistosa invita a una hembra a formar la familia.

Una vez que se establece la pareja, la hembra empieza a poner. Acto seguido el macho incita, con la misma danza, a otras hembras para que también contribuyan en la nidada. Es normal que hasta cinco de estas hembras secundarias tomen parte en la puesta. Ponen su huevo, con el permiso de la hembra de la pareja, y se marchan. Una vez que el nido contiene unos 20 huevos de color blanco, el macho los empieza a incubar sentándose sobre ellos por las noches. La hembra los calienta durante las horas del día.

Según datos de Sales y col. (23), el tamaño promedio del huevo es de 1.400 gramos y representa aproximadamente el 1,2 % del peso corporal de la hembra, esta proporción es similar en el pavo (1%), pero considerablemente menor a la de la gallina en que el huevo es 3,5 % del peso corporal del ave.

La nidada puede tener más de 20 huevos, en la naturaleza se ha observado que ha excedido los 70, pero usualmente no nacen más de 20 polluelos. El promedio de huevos de la hembra primaria es de unos ocho y es ella quien los acomoda. De alguna forma puede distinguir los propios de los de las otras hembras y los organiza ubicando los suyos al centro, asegurándoles mejores posibilidades de una incubación exitosa.

La incubación se toma unas seis semanas, pronto la familia se marcha del lugar del nido.

La familia permanece junta por casi un año, hasta la próxima temporada de celo. Eventualmente los jóvenes se separan de los adultos para formar sus propios grupos. Ya al tercer o cuarto año empiezan a criar por sí mismos.

Se estima que los avestruces salvajes viven de 20 a 30 años, pero se ha observado en domesticación aves que llegan a los 50 años; el período reproductivo de oviposición sería de 40 años.

### **3.2. Manejo productivo del avestruz.** (4, 5, 7, 9, 11, 12, 25)

El avestruz domesticado es algo menos dócil que el emú, por lo que es necesario poner un mayor cuidado con comportamientos agresivos, especialmente en el periodo reproductivo.

La unidad mínima de producción es un macho y dos hembras. En general hay que disponer de corrales rectangulares de 100 a 200 metros cuadrados, una alternativa de diseño es cercar un espacio de 20 metros de ancho por 70 de largo con malla de 10 x 10 centímetros y de 1,5 a 2 metros de altura. De modo general puede hablarse de una densidad de 40 aves por hectárea, pero para el caso de reproductores en período reproductivo, se recomienda disponer una superficie superior a 500 metros cuadrados por trío.

Para la alimentación debe tenerse en cuenta que los avestruces utilizan muy bien la fibra de los forrajes, pero por su anatomía digestiva no pueden usar su proteína como el caso de los vacunos, por ello se considera en su alimentación la proporción de suplementos balanceados para cubrir sus requerimientos de nutrientes, se calcula un consumo de 1 kilo diario en adultos y 200 gramos de concentrado para polluelos de 1 mes; la conversión alimenticia media es de 4 : 1. Algunos

especialistas califican a estas aves como "semirrumiantes", por la cantidad de fibra que consumen y digieren gracias a la carga bacteriana y a la gran longitud de su aparato gastrointestinal, las aves suelen ingerir piedras chicas y arena para moler la fibra ingerida.

De modo semejante al emú, el ciclo productivo comprende la etapa reproductiva inicial de apareamiento y postura de huevos, la incubación, la crianza de los polluelos y la engorda.

En estado salvaje las aves llegan a la madurez sexual a los tres años de edad, en domesticación esta se adelanta a los 2 años. En cautiverio pueden obtenerse de 40 a 75 huevos por hembra al año, los que se recogen de los nidos y se incuban artificialmente.

El nacimiento de los polluelos se produce entre los 36 a 48 días de incubación, dependiendo de la temperatura y humedad de la incubadora y de las características del cascarón del huevo, como promedio se puede tomar 42 días de incubación.

Los polluelos al nacer pesan de 500 a 700 gramos, son autosuficientes para moverse pero sus mecanismos de regulación térmica son débiles, factor importante a considerar en los espacios disponibles de crianza.

En explotaciones semintensivas, como las hay en Chile, los polluelos se crían hasta los tres meses en espacios protegidos y después, la engorda y terminación se hace en potreros al aire libre, con una densidad superior a 4 metros cuadrados por ave.

La edad de sacrificio de los avestruces es entre los 10 y 14 meses, con un peso vivo de 80 a 120 kilos. Aquí es importante observar que el cuero tenga el espesor y consistencia adecuada para el curtido, por otro lado, las plumas son más valiosas mientras mayor es su longitud y anchura.

### **3.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de avestruz.** ( 3, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23)

Es altamente recomendable cuidar del bienestar del animal en su transporte a matadero, por cuanto esta operación afecta después los niveles y forma de descenso del pH postmortem en la canal, y esto incide en la calidad de la carne. De hecho, es posible que se produzca el fenómeno de corte oscuro por estrés del animal, donde el pH permanece alto.

Sales (21) , informa que en Sudáfrica , para favorecer la calidad del cuero, los avestruces se faenan a los 14 meses de edad. En países de Europa, por ejemplo Italia, las aves se sacrificarían a los 9 o 10 meses, ya que a esta edad la carne obtenida sería más magra y de mejor calidad.

Las operaciones de beneficio presentan algunas variaciones según el país, en la Figura 17 se ilustra el procedimiento seguido en Chile, el cual es semejante al aplicado para emús.

Aquí se indica la insensibilización con pistola de proyectil cautivo, pero puede también realizarse una insensibilización eléctrica o electronarcosis; mediante una pinza se atrapa la cabeza del ave y entonces se aplica un "electroshock", con corriente de 1 amperio y 80 a 90 voltios durante 3 a 5 segundos, similar a la insensibilización usada en cerdos; es posible reducir el amperaje a 300 o 400 miliamperes, pero debe aumentarse el tiempo de "electroshock". Otra alternativa de electronarcosis es aplicando energía eléctrica de 200 voltios y 500 miliamperes.

Además de ligar el ano, conviene ligar el esófago para evitar que contenidos del tracto gastrointestinal produzcan una contaminación microbiana de la canal.

La descripción de las operaciones de beneficio, se efectúa en el Cuadro 15.

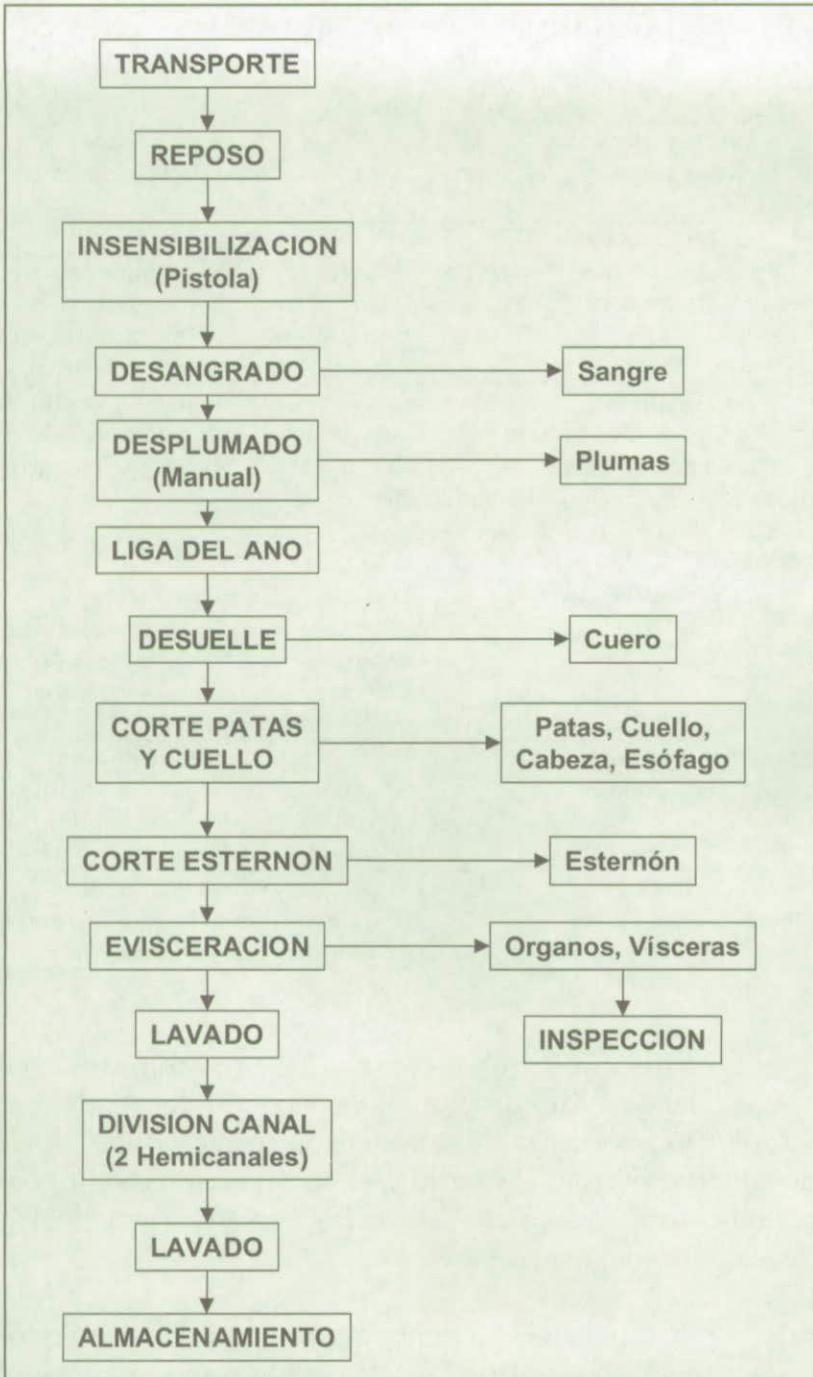


FIGURA 17. Línea de flujo del beneficio de avestruces.

**CUADRO 15.** Descripción de operaciones de beneficio del avestruz.

<b>a. Insensibilización</b> Con pistola de noqueo con el animal encapuchado.	<b>b. Desangrado</b> Por inserción de cuchillo en la base del cuello.
<b>c. Desplumado</b> Operación manual, en que 2 operarios toman y tiran las plumas extrayéndolas.	<b>d. Liga del ano</b> Se corta separando el ano del cuerpo y luego se aísla dentro de una bolsa de polietileno, que se amarra (evitar derrames de contenido intestinal).
<b>e. Desuelle</b> Se realizan dos pequeñas incisiones en la base de las patas y se insufla aire para ayudar a la separación del cuero, luego se retira el cuero incluido el del cuello.	<b>f. Corte de patas y cuello</b> Se separan las patas y el cuello (incluida la cabeza y esófago), con sierra y cuchillo.
<b>g. Corte esternón</b> Con sierra eléctrica se corta el esternón.	<b>h. Evisceración</b> Abertura de la cavidad abdominal sacándose en forma manual órganos y vísceras, las cuales son sometidas a posterior inspección.
<b>i. Lavado</b> Se lava la canal con agua fría.	<b>j. División de la canal</b> Se parte la canal en dos hemicanales siguiendo la línea media de la columna.
<b>k. Lavado</b> Se lavan las hemicanales con agua fría.	<b>l. Almacenamiento</b> Se lleva la canal a cámara de mantención refrigerada a 0 °C.

El desplume es manual y puede tomar de 20 a 30 minutos, se llega a recolectar mas de 1 kilo de plumas por ave. El desollado, es otra operación que demora el proceso, pues debe hacerse cuidadosamente para no dañar la piel, la inyección de aire bajo la piel, facilita el desollado, para esto se hace una pequeña incisión a nivel de las patas del ave.

El lavado de la canal debe ser meticuloso, retirándose restos de sangre y extrayéndose, si los hay, las áreas dañadas por golpes (traumatismos). Puede ensayarse un lavado final con soluciones de ácidos orgánicos, para disminuir la velocidad del desarrollo

microbiano en la superficie de la canal y con ello, extender su vida útil o tiempo de conservación.

En el Cuadro 16 se presentan datos de rendimiento en canal obtenidos de avestruces producidos en criaderos de la zona central de Chile. Se entregan los antecedentes de 8 animales, cuya edad promedio es aproximadamente 12 meses, con un peso de faena cercano a los 100 kilos, aquí puede haber ligeras imprecisiones, ya que son datos de campo, pero dan una referencia sobre el tipo de animal producido.

**CUADRO 16.** Rendimientos según edad de beneficio del avestruz. \*

Componente	Edad (meses)								Prom <sup>1</sup>
	12	12	13	13	11	12	12	13	
Vivo (kg)	92	85	105	105	90	110	103	100	98,8
Canal caliente (kg)	42	40	45	48	40	42	43	40	42,5
Rendimiento canal (%)*	45,7	47,1	42,9	45,7	44,4	38,2	41,7	40,0	43,0

\* Rendimiento de la canal con grasa en relación al peso vivo; 1 = Promedio de las 8 aves

Los rendimientos obtenidos en los avestruces chilenos, son inferiores a los de Morris y col. (16), para avestruces producidos en Estados Unidos (Cuadro 17). Estos investigadores obtuvieron los datos de 14 avestruces, 7 hembras y 7 machos, de 10 a 14 meses de edad; no encontraron un efecto del sexo en el rendimiento de canal de las aves.

**CUADRO 17.** Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en literatura referentes a rendimientos al beneficio de avestruces.

Componente	Proyecto FIA		Morris y col. (16)	
	Peso (kg)	Rendimiento (%)	Peso (kg)	Rendimiento (%)
Vivo	98,8	100,00	95,54	100,00
Canal caliente	43,0	41,83	55,91	58,52
Canal fría	--	---	54,57	57,11

A continuación, en el Cuadro 18, se reproducen interesantes datos comparativos de Sales (21) sobre rendimiento de canales,

incluyendo un estudio comparativo de rendimiento cárnico a partir de datos de Morris y col. (16, 17) y Pollok y col. (19, 20).

**CUADRO 18.** Rendimiento de canal, de carne y subproductos obtenidos del beneficio de avestruces en Estados Unidos.

Componente	Morris y col. (16, 17) <sup>1</sup>		Pollok y col. (19, 20) <sup>2</sup>	
	Peso (kg)	Rendimiento (%) <sup>3</sup>	Peso (kg)	Rendimiento (%) <sup>3</sup>
Vivo	95,54 ± 2,55		99,73 ± 1,89	
Canal caliente	55,91 ± 1,64		48,82 ± 1,13	
Canal fría	54,57 ± 0,42	58,6	47,55 ± 1,09	49,0
Total carne canal	34,11 ± 0,32	35,7	29,72 ± 0,24	29,8
Total grasa canal	5,03 ± 0,17	5,2	3,45 ± 0,25	3,5
Total hueso canal	14,61 ± 0,09	15,3	9,78 ± 0,14	9,8
10 músculos mayores	22,59 ± 0,23	23,6	21,91 ± 0,18	22,0
Despunte	11,52 ± 0,11	12,1	--	--
Subproductos:				
Plumas	1,74 ± 0,13	1,85	1,55 ± 0,06	1,6
Sangre	2,98 ± 0,37	3,11	3,91 ± 0,10	4,0
Alas	0,74 ± 0,06	0,78	1,82 ± 0,06	1,8
Patas	2,51 ± 0,16	2,64	2,64 ± 0,05	2,7
Cola	0,36 ± 0,03	0,38	0,27 ± 0,01	0,3
Cabeza	0,78 ± 0,03	0,82	0,68 ± 0,02	0,7
Cuero	6,71 ± 0,25	7,04	4,77 ± 0,11	4,8
Corazón	0,94 ± 0,05	0,99	0,91 ± 0,01	0,9
Cuello y traquea	1,29 ± 0,05	1,36	0,95 ± 0,02	1,0
Buche lleno	5,80 ± 0,52	6,05	3,14 ± 0,13	3,1
Buche vacío	2,15 ± 0,09	2,26	1,64 ± 0,10	1,5
Grasa dorsal	0,87 ± 0,14	0,90	--	--
Hígado	1,42 ± 0,08	1,49	1,77 ± 0,10	1,7
Vísceras	8,29 ± 0,45	8,68	14,41 ± 0,64	14,7
Grasa abdominal	4,11 ± 0,40	4,28	5,55 ± 0,37	5,5
Riñones	0,39 ± 0,02	0,41	0,45 ± 0,02	0,5
Sist. Repr. masculino	0,08 ± 0,02	0,09	--	--
Sist. Repr. femenino	0,18 ± 0,04	0,18	--	--
Esternón	1,22 ± 0,10	1,29	0,95 ± 0,06	0,9

1 = 14 avestruces de 10 - 14 meses

2 = 25 Avestruces de 10 - 11 meses

3 = Respecto al peso vivo

En el informe técnico original de Harris y col. (10), publicado después por Morris y col. (16, 17), los productos principales de

avestruces, de un peso vivo promedio de 96 kilos son los siguientes: un 7,04 % es piel (cuero), un 1,85 % son plumas y un 58,59 % es la canal (carne, hueso y grasa).

Al separarse los componentes de la canal, un 62,5 % es carne magra, un 26,95 % hueso y un 9,25 % grasa.

Los 10 músculos principales, identificados como cortes de la canal, representan un 41,3 % de la canal y a su vez, un 23,6% del peso vivo del ave; siendo el gastronemius, el iliotibialis y el iliofibularis los de mayor tamaño.

Del despiece de canales de avestruces producidos en Chile, se obtuvieron 6 músculos representativos, conforme se muestra en el Cuadro 19.

**CUADRO 19.** Rendimientos al despiece de la canal de avestruz.

Componente	Peso (kg)	Rendimiento (%)
Peso Hemicanal	41,0	100,00
Músculos:		
Obturador medial	2,00	4,88
Gastronemio medial	3,12	7,59
Flexor crural lateral	2,08	5,08
Ilioibular	3,88	9,49
Gastronemio lateral	3,42	8,33
Iliotibial lateral	4,16	10,15
Total	18,66	45,52

Sales (24) , presenta datos del peso de músculos extraídos de la canal y su proporcionalidad respecto a la canal caliente (Cuadro 20); en el proyecto FIA se presentan respecto a la canal fría, este peso considera al músculo limpio, es decir, sin tejido conectivo ni grasa superficial.

Se incluye en el Cuadro 20, datos de peso de músculos de Burlini (3).

**CUADRO 20.** Comparación de datos de la literatura del peso promedio y proporción de músculos de avestruces extraídos de la canal.

Músculo	Sales (24) <sup>1</sup>		Morris y col. (17) <sup>2</sup>		Pollok y col. (20) <sup>3</sup>		Burlini (3) <sup>4</sup>
	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)
Gastrocnemius interna	0,70	1,72	--	--	1,53	3,12	6,0 <sup>1</sup>
Gastrocnemius externa	--	--	--	--	1,50	3,08	
Femortibialis medius	0,48	1,18	--	--	--	--	1,7
Ambiens	0,21	0,52	--	--	--	--	0,6
Iliotibialis lateralis	0,82	2,01	3,49	6,43	1,71	3,51	3,4
Iliofibularis	1,16	2,85	3,49	6,38	1,69	3,46	3,6
Iliofemoralis	0,30	0,74	0,95	1,71	0,54	1,10	1,2
Iliofemoralis externus	--	--	1,45	2,69	0,72	1,47	1,2
Fibularis longus	0,33	0,81	2,59	4,71	--	--	1,7
Iliotibialis cranialis	0,39	0,96	1,41	2,56	0,69	1,42	1,6
Flexor cruris lateralis	0,27	0,66	1,04	1,92	0,52	1,06	1,2
Obturatorius medialis	--	--	1,68	3,12	0,83	1,69	1,8
FFF	0,37	0,91	--	--	--	--	--
II	0,35	0,86	--	--	--	--	--

\* Porcentaje respecto a la canal

FFF = Músculos Fomortibialis externus; femortibialis internus, fomortibialis accesorius

II = Músculos Iliofemortibialis externus; iliofemortibialis internus

1 = 39 avestruces "African Black", 8 - 14 meses

2 = 14 avestruces 10 - 14 meses

3 = 25 avestruces 10 - 11 meses

4 = Aves de 10 meses de edad y 100 kg de peso

En el Cuadro 21 se comparan datos obtenidos en el proyecto FIA para 6 músculos, junto con los valores de estos mismos músculos, de los tres estudios científicos citados por Sales (21).

En dichos estudios (Cuadro 21), se entregan porcentajes de un músculo (no del par de músculos) en relación a toda la canal, por lo que los datos del proyecto FIA se presentan de esta misma forma.

**CUADRO 21.** Comparación de datos del proyecto FIA (avestruces de 12 meses) con los encontrados en la literatura referentes a músculos de avestruz.

Componente	Proyecto FIA	Morris y col. (17)	Sales (24)	Pollok y col. (20)
Músculos: (%)*				
Obturador medial	2,44	3,12	--	1,69
Gastronemio medial	3,80	7,99**	1,72	3,12
Flexor crural lateral	2,54	1,92	0,66	1,06
Iliofibular	4,75	6,38	2,85	3,46
Gastronemio lateral	4,17	---	--	3,08
Iliotibial lateral	5,08	6,43	2,01	3,51

\* Proporción de un músculo en relación a la canal fría

\*\* Incluye el Gastronemio lateral

Las diferencias observadas en el Cuadro 21 pueden obedecer a variadas circunstancias, entre otras, a diferencias conformacionales y de grado de crecimiento de los animales. No habría que descartar diferencias en la forma de extraer los músculos.

Para el caso de un consumo nacional, debiera generarse un despiece de la canal menos diferenciado en el número de cortes, por cuanto la variabilidad en el producto dificulta campañas de promoción de consumo y de información al consumidor. A modo de ilustración, en el bovino hay mas de treinta cortes oficiales en Chile, sin embargo el consumidor medio no llega a recordar o distinguir mas de 6 o 7 de ellos.

De la muestra de avestruces faenadas en el proyecto FIA, en la operación de despiece se seleccionaron 6 músculos que corresponden a los de mayor tamaño.

En el Cuadro 22 se hace una descripción de los músculos, incluyendo una apreciación sobre su uso culinario, considerando los hábitos del consumidor de carnes en Chile.

**CUADRO 22.** Descripción de cortes (músculos) de la canal de avestruz.

Corte	Descripción
<p data-bbox="139 362 333 390"><i>Iliofibularis</i> (Fan)</p> 	<p data-bbox="484 362 1068 686">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso con forma de abanico, de color atractivo, rojo moderadamente oscuro. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color cremoso de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia atractiva factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>
<p data-bbox="139 699 389 765"><i>Gastronemius externus</i> (Outside Leg)</p> 	<p data-bbox="484 699 1068 990">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso con forma de guante de un dedo, de color muy aceptable, rojo moderadamente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación fusiforme. En general es un corte de apariencia atractiva, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>
<p data-bbox="139 1009 340 1074"><i>Iliotibialis lateralis</i> (Outside Thigh)</p> 	<p data-bbox="484 1009 1068 1300">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso de forma triangular, de color muy aceptable, rojo moderadamente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación bipineada. En general es un corte de apariencia muy aceptable, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>
<p data-bbox="139 1328 330 1393"><i>Fibularis longus</i> (Inside Leg)</p> 	<p data-bbox="484 1328 1068 1637">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso de forma rectangular, de color aceptable, rojo levemente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia aceptable, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>

Continuación Cuadro 22. Descripción de cortes (músculos) de la canal de avestruz.

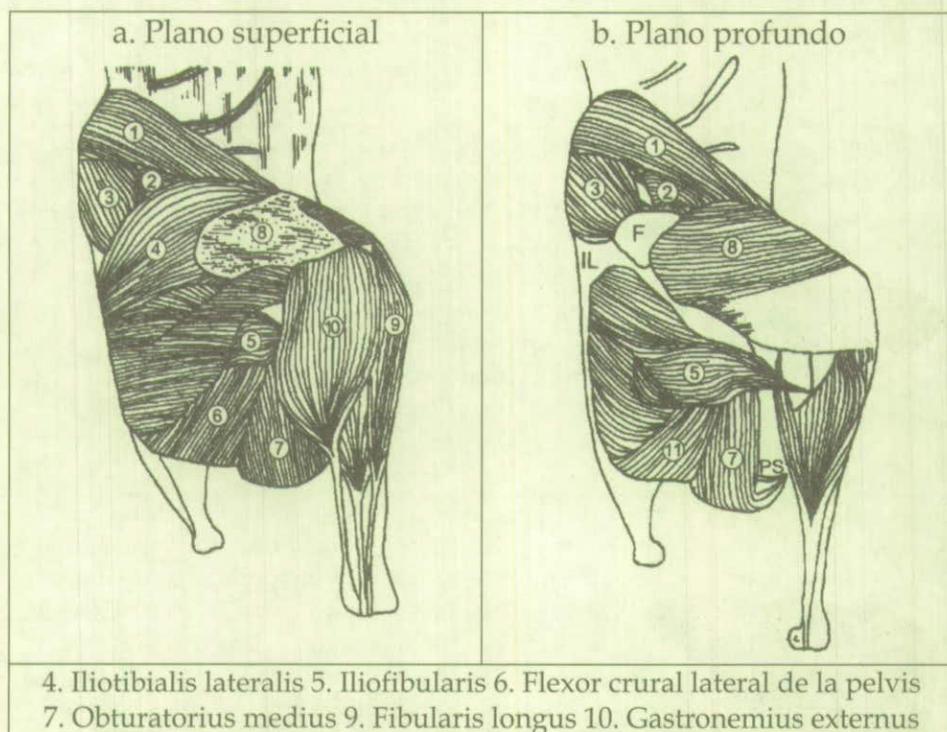
<p><i>Obturatorius medius</i> (Back Tender)</p> 	<p>Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, de espesor regular (2,5 - 5 cm) con forma de L, de color aceptable, rojo levemente oscuro. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia muy aceptable, factible de ser usado a la parrilla, asado o como estofado.</p>
<p><i>Flexor crural lateral</i> (Outside Strip)</p> 	<p>Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, de espesor regular (2 - 2,5 cm) de forma rectangular, de color excelente, rojo moderadamente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial gruesa (rugosa) con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia muy aceptable, factible de ser usado a la parrilla, asado o como estofado.</p>

En la Figura 18 se muestra la ubicación en la canal de los músculos descritos.

Respecto a tipos de cortes a realizar en la canal, queda bastante por estudiar.

Como ya se ha dicho, es conveniente diseñar un sistema de despiece mas simple, en base a la extracción de masas musculares relativamente homogéneas y que de origen a unos 6 o 7 cortes.

No hay que olvidar que en la operación de despiece sería importante pensar en algún tipo de corte con hueso, de buena presentación, y en la carne que se obtendría para uso industrial para la elaboración de productos con valor agregado.



**FIGURA 18.** Ubicación anatómica de 6 músculos de avestruz.

### 3.4. Caracterización física y química de la carne de avestruz. (1, 3, 15, 16, 18, 21, 26, 27)

El curso seguido por el pH muscular después de sacrificado un animal de abasto, tiene significativas consecuencias en la calidad de la carne obtenida. Un descenso muy rápido del pH, con la canal aún caliente, puede ocasionar una indeseable desnaturalización de la proteína, tampoco es deseable que no se produzca un descenso del pH; en ambos casos se daña el color y la textura de la carne. Van Schalkwyky y col. (27), observaron que un estrés al sacrificar las aves ocasiona un pH sobre 6,0 después del sacrificio, y si no están estresadas es de 5,8; como consecuencia del alto pH se produce una carne mas oscura que lo normal que disminuye la aceptabilidad en el consumidor. En otro experimento Lambooij y col. (15) observaron que los sistemas de aturdimiento por "electroshock" y con pistola de proyectil retenido, no producen

diferencias en el pH de la canal de los avestruces, en ambos casos el pH es 6,1 - 6,2. Este valor de pH, mayor al normal de la canal bovina, que es también una carne roja, les hace suponer la eventual presencia de un estrés en los avestruces evaluados.

Morris y col. (16) realizaron un interesante estudio sobre el efecto de la estimulación eléctrica en el descenso del pH en la canal de avestruces; se tomaron mediciones en 7 animales con estimulación eléctrica y 7 animales control. Entre los resultados destaca que la estimulación eléctrica no tiene un efecto significativo en el descenso del pH respecto a los 7 animales control. El Cuadro 23 muestra los resultados de este estudio.

**CUADRO 23.** Efecto de la estimulación eléctrica en el pH postmortem de músculos de avestruces.

Músculo	pH <sup>1</sup>		Temperatura (°C)
	Con Estimulación	Sin Estimulación	
Iliofibularis			
30 min	6,06 ± 0,05	6,02 ± 0,05	40,85 ± 0,33
45 min	6,06 ± 0,05	6,06 ± 0,04	39,78 ± 0,53
1,5 h	5,86 ± 0,18	6,02 ± 0,07	37,42 ± 0,62
24 h	6,05 ± 0,13	6,04 ± 0,15	3,71 ± 0,79
Gastronemius			
30 min	6,23 ± 0,04	6,08 ± 0,06	40,39 ± 0,26
45 min	6,24 ± 0,07	6,07 ± 0,05	39,24 ± 0,58
1,5 h	6,11 ± 0,10	5,98 ± 0,08	36,02 ± 0,53
24 h	6,06 ± 0,09	6,11 ± 0,21	3,02 ± 0,63
Iliofemoralis externus			
1,5 h	6,16 ± 0,05	6,15 ± 0,07	36,31 ± 0,54
24 h	6,04 ± 0,06	5,95 ± 0,05	3,76 ± 0,73
Iliotibialis lateralis			
1,5 h	6,07 ± 0,07	6,00 ± 0,06	37,49 ± 0,46
24 h	5,97 ± 0,09	5,97 ± 0,06	3,96 ± 0,77
Obturatorius medialis			
1,5 h	5,99 ± 0,11	5,86 ± 0,01	36,38 ± 0,45
24 h	5,93 ± 0,04	5,84 ± 0,02	3,15 ± 0,69

<sup>1</sup> = pH o temperatura tomadas después de ES o postmortem los sin ES.

La reducción de pH en la canal se relaciona con la transformación del glicógeno muscular en ácido láctico; se ha comentado que la abundancia de glicógeno en la carne de avestruz, le otorgaría un sabor algo dulce. Como se observa en el Cuadro 23, el pH en los avestruces estudiados, es mayor que el obtenido de la canal de vacuno, el cual normalmente se sitúa en el rango de 5,6 a 5,8; un pH superior a 6,0 o una velocidad de descenso del pH muy rápido serían indicadores de la presencia de un estrés en los bovinos sacrificados.

Los datos de campo obtenidos en el proyecto FIA, se presentan en el Cuadro 24.

**CUADRO 24.** Datos de pH de la canal de avestruces faenados en Chile.

Canal caliente	pH <sup>1</sup>	Temperatura °C
1	6,4	35,4
	6,2	39,1
2	6,3	38,8
	6,2	38,4
3	6,6	37,9
	6,0	39,5
4	6,5	38,5
	6,0	40,7
Promedio	6,5	37,7
	6,1	39,4

1 = Dos puntos de medición de pH en la pierna.

De avestruces criados y faenados en la zona central de Chile, se obtuvieron datos sobre características físicas de los músculos (Cuadro 25), los que se contrastan, para las mismas características, con vacunos y cerdos.

Como ya se había comentado los valores de pH de los músculos de avestruces son superiores a los de vacuno y de cerdo. Respecto a capacidad de retención de agua (CRAc) y fuerza de cizalla los valores de los músculos son muy semejantes entre sí ( Cuadro 25).

Se puede señalar que la carne de avestruz sería blanda como la del filete de vacuno. Todos los músculos fueron cocidos hasta llegar a una temperatura de 70 °C; es necesario tener presente que una cocción excesiva puede endurecer la carne, por esta razón es importante determinar cual es la forma óptima de cocción de los cortes de avestruz para lograr su máxima expresión de terneza, en comparación a la carne de vacuno, tiene una menor cantidad de colágeno y este es mas soluble, por lo que requeriría menores tiempos de cocción.

**CUADRO 25.** Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla (kgf) de músculos de avestruz.

Músculo	pH	CRAd <sup>1</sup>	CRAc <sup>2</sup>	Fuerza de Cizalla
Iliofibularis	6,20 (0,13)	2,18 (0,73)	19,54 (1,89)	1,48 (0,73)
Gastronemius externus	6,01 (0,25)	2,48 (0,79)	16,80 (2,09)	1,26 (0,47)
Iliotibialis lateralis	5,93 (0,11)	3,44 (2,70)	22,44 (0,78)	1,56 (1,15)
Fibularis longus	6,46 (0,45)	1,39 (0,97)	17,54 (4,52)	1,51 (1,11)
Obturatorius medius	5,78 (0,02)	4,27 (1,06)	17,08 (1,13)	1,22 (0,30)
Flexor crural lateralis	6,30 (0,36)	3,62 (1,67)	17,19 (3,08)	1,42 (0,52)
Promedio general	6,11 (0,33)	2,90 (1,65)	18,43 (3,06)	1,41 (0,78)
Lomo liso vacuno <sup>3</sup>	5,58	--	20,16 (0,86)	1,38 (0,43)
Lomo liso porcino <sup>3</sup>	5,55	--	19,99 (2,35)	1,04 (0,28)

1 CRAd = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en el descongelamiento

2 CRAc = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en la cocción

3 = Datos nacionales, referencias ICTC.

Normalmente el color es el primer atributo detectado por el consumidor. En el Cuadro 26 se proporcionan antecedentes sobre tres parámetros de color : "L" o luminosidad, "a" o tenor de rojo y "b" o tenor de amarillo.

**CUADRO 26.** Parámetros de color (L, a, b) de músculos crudos y cocidos de avestruz.

Músculo	L		a		b	
	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido
Iliofibularis	21,94 (2,29)	26,08 (2,64)	8,04 (1,42)	8,30 (0,88)	4,16 (1,65)	9,67 (0,92)
Gastronemius externus	20,91 (1,75)	23,11 (1,98)	8,56 (1,18)	8,13 (1,32)	4,67 (0,80)	6,87 (1,57)
Iliotibialis lateralis	20,84 (4,10)	21,87 (2,78)	7,49 (1,77)	7,73 (0,76)	4,84 (1,15)	7,27 (1,71)
Fibularis longus	20,91 (3,84)	22,83 (2,38)	9,24 (2,48)	7,91 (1,63)	5,92 (1,56)	7,21 (1,34)
Obturatorius medius	22,50 (2,00)	23,21 (2,78)	9,04 (1,49)	8,77 (1,12)	6,15 (0,50)	7,51 (1,39)
Flexor crural lateralis	20,71 (1,69)	23,83 (1,50)	10,30 (1,48)	9,57 (0,40)	6,24 (0,91)	9,85 (0,36)
Promedio general	21,04 (2,87)	23,49 (2,65)	8,78 (1,87)	8,40 (1,22)	5,33 (1,39)	8,06 (1,75)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	33,23 (4,26)	33,89 (3,23)	9,86 (3,34)	6,47 (0,61)	9,50 (0,69)	9,54 (0,92)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	45,94 (1,98)	60,03 (1,76)	7,26 (0,89)	3,15 (0,53)	11,13 (0,69)	12,04 (0,72)

<sup>1</sup> Datos nacionales, referencias ICTC.

Los valores de los parámetros de color determinados, corroboran objetivamente que la carne de avestruz es de un color rojo mas oscuro que la de vacuno y mucho mas aún que la de cerdo.

El contenido de pigmento mioglobina del avestruz, deducido a partir de su contenido de fierro muscular, sería mayor que el de vacuno; por otra parte su pH relativamente alto estaría condicionando una estructura mas cerrada de las fibras musculares, que actuarían como barrera a la difusión de la luz.

Las diferencias observadas entre los músculos del avestruz, podría hacer recomendable una agrupación de estos por color para su comercialización.

Otremba y col. (23), observaron que en el color de carne de avestruz, que previamente había sido congelada y luego descongelada para envasarla al vacío, se produce un oscurecimiento a partir de las dos semanas de almacenada a 0 °C.

En esta materia se requiere mas investigación, para definir las condiciones óptimas de envasado y conservación de este tipo de carne.

En el Cuadro 27 se observa el alto nivel proteico de la carne de avestruz y su bajo nivel de grasa, similar a la de lomos de vacuno y de cerdo magros, esto último es coherente con los niveles calóricos mostrados en el Cuadro 28.

**CUADRO 27.** Composición química proximal (%) en carne de avestruz producida en Chile.

Músculo	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Iliofibularis	74,45	1,71	22,41	1,24
Gastronemius externus	75,00	1,31	22,21	1,23
Iliotibialis lateralis	74,68	1,97	21,68	1,53
Fibularis longus	75,39	1,17	22,00	1,31
Obturatorius medius	74,09	1,51	23,03	1,32
Flexor crural lateralis	76,18	1,23	20,88	1,66
Promedio general	74,96	1,48	22,03	1,38
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	75,19	1,43	20,66	1,06
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	73,90	1,41	21,88	1,18
Lomo liso vacuno <sup>2</sup>	74,89	3,34	20,17	1,09
Lomo liso porcino <sup>2</sup>	72,23	5,66	21,43	1,05
Salmon <sup>2</sup>	68,90	10,85	19,90	1,05
Iliofibularis de avestruz <sup>2</sup>	75,93	2,65	21,81	0,61
Ñandu <sup>1</sup>	75,54	1,67	20,09	1,76

1 = Datos nacionales, referencias ICTC

2 = USDA (26)

Factores como la edad de sacrificio, la alimentación y aspectos genéticos influyen claramente en los niveles de engrasamiento de la carne y, en alguna medida en la composición de la grasa.

**CUADRO 28.** Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes músculos de avestruz.

Corte	Calorías totales
Iliofibularis	147
Gastronemius externus	141
Iliotibialis lateralis	144
Fibularis longus	140
Obturatorius medius	155
Flexor crural lateralis	137
Promedio general	144
Lomo liso de vacuno <sup>1</sup>	140
Lomo liso de porcino <sup>1</sup>	160
Lomo liso de vacuno <sup>2</sup>	116
Lomo liso de porcino <sup>2</sup>	143
Salmon <sup>2</sup>	183
Iliofibularis de avestruz <sup>2</sup>	117

<sup>1</sup> Datos nacionales, referencias del ICTC; <sup>2</sup> USDA (26)

La grasa muscular de avestruz presenta un alto grado de insaturación y un bajo contenido de colesterol (Cuadro 29)

**CUADRO 29.** Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de avestruz.

Acido Graso	% p/p
Mirístico	0,99
Pentadecílico	0,72
Palmítico	21,09
Palmitoleico	12,40
Margárico	0,98
Estearico	7,96
Oleico	27,72
Linoleico	16,94
Linolénico	3,34
Araquídico	1,66
Behénico	4,18
Lignocericico	1,86
Acidos Grasos Saturados	38,10
Acidos Grasos Monoinsaturados	41,62
Acidos Grasos Poliinsaturados	20,28
Colesterol (mg/100 g)	43,33

Burlini (3), destaca el alto contenido de ácidos grasos omega 3 y omega 6 de la carne de avestruz los que son considerados buenos para la salud. Los ácidos grasos linoleico y linolénico, son considerados esenciales para la alimentación en niños.

Particular importancia se da a la presencia de colesterol. Cuando se habla de colesterol hay que distinguir entre el colesterol ingerido a través de los alimentos y el colesterol sanguíneo.

Se considera que hay una correlación entre el colesterol alimentario y el sanguíneo y la importancia dada a esto, reside en la relación que un elevado nivel de colesterol sanguíneo tiene con el incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.

No obstante lo señalado en el párrafo anterior, la evidencia científica muestra que en la mayoría de las personas el colesterol de los alimentos tiene escasa incidencia en el nivel sanguíneo de colesterol. Mayor importancia tiene el factor genético individual.

De cualquier modo, ya está consolidado en la cultura del consumidor, el asociar alimentos bajos en colesterol con alimentos sanos. En este aspecto la carne de avestruz satisface estas expectativas, ya que definitivamente presenta un nivel de colesterol mas bajo que carnes de vacuno, cerdo y ovino.

### **3.5. Comportamiento tecnológico de la carne de avestruz.**

En el Cuadro 30 se presentan los datos obtenidos al determinar en el proyecto FIA, el comportamiento tecnológico de diferentes músculos de avestruz, referidos a estabilidad de la emulsión (EE), capacidad de retención de agua de un embutido (CRAe) y firmeza del gel (FG).

Salvo en lo que es firmeza de gel, en los otros dos parámetros de comportamiento tecnológico, la carne de avestruz se muestra semejante a la de vacuno.

**CUADRO 30.** Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel (kg<sub>f</sub>) de la carne de avestruz.

Músculo	EE (ml/100g)	CRAe (%)	FG (kg <sub>f</sub> )
Iliofibularis	33,60 (1,74)	17,24 (2,55)	0,06 (0,19)
Gastronemius externus	36,45 (3,00)	15,54 (2,42)	0,17 (0,25)
Iliotibialis lateralis	34,83 (10,74)	18,66 (2,86)	0,32 (0,24)
Fibularis longus	29,93 (8,07)	15,89 (1,66)	0,40 (0,35)
Obturatorius medius	35,30 (1,60)	18,91 (3,18)	0,22 (0,20)
Flexor crural lateralis	26,93 (4,42)	23,16 (1,27)	0,43 (0,38)
Promedio general	32,84 (6,68)	18,23 (3,46)	0,27 (0,30)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	34,97 (2,06)	18,77 (2,35)	0,08 (0,04)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	26,33 (1,95)	17,09 (0,98)	0,02 (0,03)

<sup>1</sup> Datos nacionales, referencias ICTC.

Los resultados de estudios, efectuados en el proyecto FIA, sobre el efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, así como el efecto en la fuerza de liga y la retracción de área se presentan en el Cuadro 31.

Los estudios fueron hechos con una mezcla en partes iguales de carne proveniente de los 6 músculos usando, como muestra del sistema modelo diseñado, una pasta de carne y un producto reestructurado similar a una hamburguesa.

**CUADRO 31.** Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de avestruz.

Sal %	Fosfatos %	CRAp %	CRAr %	FL kgf	RA %
0	0,00	26,65 (2,77)	50,89 (1,37)	0,62 (0,30)	46,31 (2,34)
1	0,00	11,73 (2,49)	39,10 (3,62)	0,84 (0,35)	41,25 (4,75)
2	0,00	8,35 (4,32)	34,77 (2,62)	0,84 (0,29)	40,09 (3,47)
0	0,25	18,43 (2,17)	46,38 (0,85)	0,89 (0,27)	44,19 (1,28)
1	0,25	9,15 (0,86)	34,21 (2,67)	0,96 (0,25)	41,00 (2,58)
2	0,25	8,98 (3,94)	28,93 (4,12)	1,13 (0,42)	35,59 (3,03)

CRAp= Capacidad de retención de agua en pasta

CRAr= Capacidad de retención de agua en un reestructurado

FL= Fuerza de liga en un reestructurado

RA= Retracción de área en un reestructurado

Tanto en la pasta como en el reestructurado (ambos elaborados en base a carne y agua), se observa el efecto favorable de la adición de sal y de fosfatos.

Los estudios efectuados a nivel de laboratorio, dan evidencias de una carne de buena calidad para ser procesada.

Son las proteínas miofibrilares, principalmente actina y miosina, las responsables de propiedades funcionales como las evaluadas en los sistemas modelo. En este punto es conveniente mencionar que una desnaturalización proteica, producida por ejemplo por un mal congelamiento de la carne, afectaría gravemente el buen comportamiento tecnológico de la carne durante la elaboración de productos cárnicos. Por lo tanto es conveniente estudiar, la susceptibilidad de la proteína de carne de avestruz, cuando es sometida a bajas temperaturas.

## Referencias.

1. Alternativas Ganaderas. 2000. Avestruces: La ternura y el sabor de la carne de avestruz. (disponible en <http://www.alternativasganaderas.com/avestruces/7/aves7-2.html>. Consultado el 29 de enero de 2001). 3.4
2. Berry, J. 1997. Ostrich production. OSU Extensión Facts (Oklahoma State University) N° 3988 : 1-3. 3.1
3. Burlini, F. 1998. Caratteristiche fisico- chimiche e nutrizionalli delle carni di struzzo e di emú. Ostrich Forum. (disponible en <http://www.ostrichpage.com/forum/burlin14.htm>. Consultado el 21 de octubre de 2000). 3.3, 3.4
4. Camiruaga, M. y Simonetti, C. 2001. Avestruces: sistema digestivo y su alimentación. Revista Agronomía y Forestal U C, año 4 : 10 - 14. 3.2
5. Camiruaga, M. 2002. Situación actual del rubro avestruces. Seminario Taller Producción de Carnes en Chile a partir de Especies Exóticas. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 3.2
6. Cooper, R. G. 1999. Ostrich meat, an important product of the ostrich industry: a Southern African perspective. World's Poultry Science Journal 55 : 389 - 402. 3.1
7. Dabrowski, G. Avestruces. 2000. I Congreso Virtual Veterinario de Diagnostico por Imagen. (disponible en <http://www.aevedi.org/00003CV.htm>. Consultado el 24 de octubre de 2000). 3.1, 3.2
8. Fragonfel Sociedad Agrícola y Comercial Limitada. 2000. El ave corredora. (disponible <http://members.spree.com/health/avetruz/caracteristicas.htm> el 29 de enero de 2001). 3.1

9. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). 1996. Explotación comercial del avestruz. (disponible en <http://www.acac.in.cl/fia/fiamain.htm>. Consultado el 4 de febrero de 2003). 3.1, 3.2
10. Harris, S. D., Morris, C. A., Jackson, T.C., May, S. G., Lucia, L. M., Hale, D. S., Miller, R. K., Keeton, J. T., Savell, J.W. y Acuff, G. R. 1993. Ostrich Meat Industry Development. Report to American Ostrich Association from Texas Agricultural Extension Service and The Texas A&M University. 40 p. (disponible en <http://meat.tamu.edu/Ostrich.pdf>. Consultado el 7 de febrero de 2003). 3.3
11. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 1998. Emús y avestruces. Revista Tierra Adentro N° 21 : 32 - 36. 3.2
12. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 1998. African black , avestruces dóciles y de fácil manejo . Revista Tierra Adentro N° 22 : 40. 3.2
13. Jiménez, M. 2002. El avestruz: *Struthio Camelus*. (disponible en <http://www.damisela.com/zoo/ave/ratites/avestruz/index.htm>. Consultado el 4 de febrero de 2003). 3.1
14. Lambooij, E., Pieterse, C., Potgieter, C. M., Snyman, J. D. y Nortje, G. L. 1999a. Some neural and behavioural aspects of electrical and mechanical stunning in ostriches. *Meat Science* 52 : 339 - 345. 3.3
15. Lambooij, E., Potgieter, C. M., Britz, G. L., Nortje, G. L. y Pieterse, C. S. 1999b. Effects of electrical and mechanical stunning methods on meat quality in ostriches. *Meat Science* 52 : 331 - 337. 3.3, 3.4

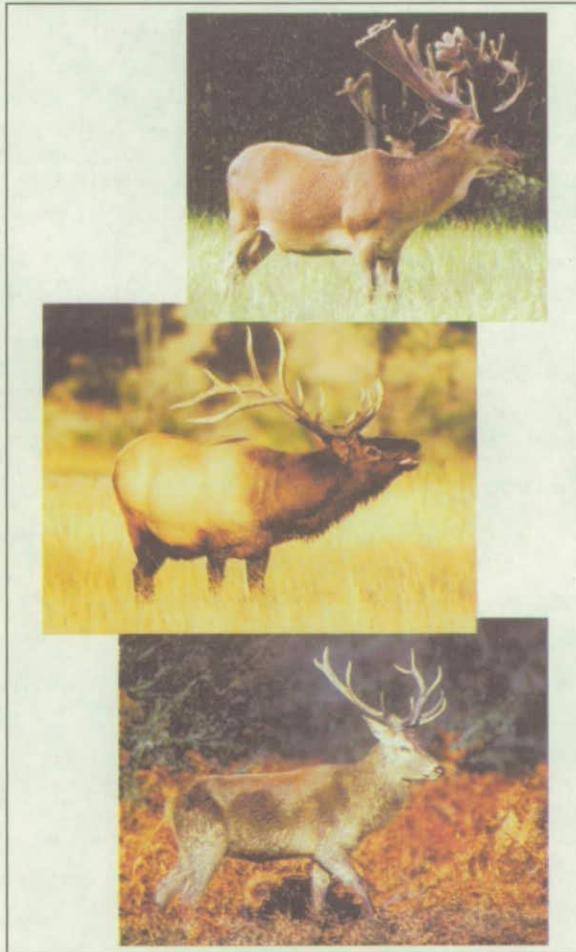
16. Morris, C. A., Harris, S. D., May, S. G., Jackson, T.C., Hale, D. S., Miller, R. K., Keeton, J. T., Acuff, G. R., Lucia, L. M. y Sayell, J.W. 1995a. Ostrich slaughter and fabrication: 1. Slaughter yields of carcasses and effects of electrical stimulation on postmortem pH. *Poultry Science* 74 : 1683 - 1687. 3.3, 3.4
17. Morris, C. A., Harris, S. D., May, S. G., Hale, D. S., Jackson, T.C., Lucia, L. M., Miller, R. K., Keeton, J. T., Acuff, G. R. y Savell, J.W. 1995b. Ostrich slaughter and fabrication 2: Carcass weights, fabrication yields and muscle color evaluation *Poultry Science* 74 : 1688 - 1692. 3.3
18. Otremba, M.M., Dikeman, M.E. y Boyle, E. A. 1999. Refrigerated shelf life of vacuum - packaged, previously frozen ostrich meat. *Meat Science* 52: 279 -283. 3.4
19. Pollok, K.D., Hale, D. S., Miller, R. K., Angel, R., Blue-McLendon, A., Baltmains, B. y Keeton, J. T. 1997a. Ostrich slaughter and by-products yield. *American Ostrich* April: 31 - 35. 3.3
20. Pollok, K.D., Hale, D. S., Miller, R. K., Angel, R., Blue-McLendon, A., Baltmains, B. y Keeton, J. T. 1997b. Ostrich carcass and meat yield. *American Ostrich* April: 36 - 38. 3.3
21. Sales, J. 1999. Slaughter and Products ( chap. 10) In : Deeming, D.C. *The Ostrich: Biology, Production and Health*. CABI Publishing (New York) : 231-274. 3.3, 3.4
22. Sales, J. y Horbanczuk, J. 1998. Ratite meat. *World's Poultry Science Journal* 54: 59 - 67. 3.3
23. Sales, J., Poggenpoel, D. G. y Cilliers, S. C. 1996. Comparative physical and nutritive characteristics of ostrich eggs. *World' s Poultry Science Journal* 52: 45 - 52. 3.1

24. Sales, J. 1996. Histological, biophysical, physical and chemical characteristics of different ostrich muscles. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 70: 109 -114. 3.3
25. Shanawany, M.M. 1995. Recent developments in ostrich farming. *World Animal Review* 83: 3- 8. (disponible en <http://www.fao.org/Aga/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b02.htm>. Consultado el 11 de abril de 2001). 3.1, 3.2
26. USDA. 2001. Nutrient Data Laboratory. The United States Department of Agriculture. USA. (disponible en: [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl). Consultado el 12 de diciembre de 2002). 2.4
27. Van Schalkwyk, S. J., Cloete, S. W. P., Hoffman, L. C., Brand, Z., Pfister, A. P. y Kunt, K. 2000. The effect of pre - slaughter stresses resulting from feed withdrawal on meat quality characteristics in ostriches. *South African Journal of Animal Science* 30 : 147 - 148. 3.4



# CIERVO

# 4



**Ciervo:** *Cervus elaphus*

Una forma involuntaria de la introducción de los ciervos en Chile ha sido por una inmigración de animales de Argentina, producto de la expansión natural de la población existente en los cotos de este país. La voluntaria ha sido por importación de ejemplares de Argentina y Alemania, a partir de los años 20, por ganaderos del Sur de Chile.

Entre 1928 y 1938 Don Carlos Haverbeck trae 11 ejemplares de Alemania; entre los años 1948 y 1949 don Ernesto Wagner interna ocho crías de Argentina. Posteriormente entre 1952 y 1954 los hermanos Helmut y Victor Schilling, ingresan 138 crías desde Argentina a predios de la Provincia de Osorno.

Históricamente, en la zona sur austral de Chile, se genera una población de ciervos, con el interés principal de desarrollar una actividad de cacería (producción de trofeos), y no de producción de carne. Hace 20 años se estimó que existía una población de 1.670 ciervos rojos, distribuidos en 232.205 hectáreas (8).

A fines de la década de los 70, en la Universidad Austral de Chile, se contaba con parejas reproductoras, a partir de las cuales se pretendió comenzar un desarrollo tecnológico del rubro carne de ciervo, plan que se interrumpió al morir los animales en cautiverio y no encontrarse apoyo gubernamental ni privado para continuar impulsando esta iniciativa que hoy se ve promisoría.

Concretamente, en los últimos años se ha ido desarrollando un mercado para carne de ciervo, que aún esta restringido a ventas directas de criadores a privados, restaurantes y hoteles. Una reacción a este cambio ha sido la creación de un programa de fomento (PROFO Ciervos del Sur) en la provincia de Osorno, el que incluso ha incursionado en la elaboración de algunos productos cárnicos.

Es en Nueva Zelanda donde la explotación del ciervo esta bien difundida, la existencia de animales en cautiverio, en cerca de 2000 criaderos, supera los 2,5 millones de animales, es mas que la

existencia de vacunos en la Décima Región de Chile (1,6 millones de cabezas). Otros países importantes en el rubro son Inglaterra, Canadá, Estados Unidos y Australia.

La carne de ciervo joven (venison), especialmente la de criadero, es muy apreciada por ser magra y con bajo contenido en colesterol; los mejores cortes son los del lomo y piernas, el resto suele destinarse a procesamiento. Además de los tradicionales trofeos de la actividad de cacería, otros dos productos comercializados son el velvet o felpa de la cornamenta y el cuero.

#### **4.1. Características generales del ciervo. (5, 9, 13, 18, 20, 21)**

Se reconocen mas de 50 especies de cérvidos, entre ellas el pudú y el huemul son típicas chilenas. El ciervo rojo, es originario de Europa, macho y hembra son bien diferenciados; el macho tiene una altura de cruz de 1,2 a 1,5 metros y un peso promedio de 180 kilos pero puede pesar hasta 300 kilos, se diferencia fácilmente por su cornamenta que inicia su crecimiento a los 8 meses de edad, la hembra no suele superar los 100 kilos de peso. El pelaje es rojizo en verano y cambia a grisáceo en invierno.

Para su desarrollo requiere de ambientes boscosos, como refugio, y de accesos a extensas praderas donde alimentarse, aunque suele comer algunos frutos y brotes de árboles.

La actividad reproductiva en las hembras puede iniciarse a los 18 meses de edad y en machos a los 24 meses. La época de celo o "brama", llamada así por el bramido de los machos, es entre marzo y mayo, aquí uno de ellos se apodera de la manada próxima a su entorno, unos 20 individuos entre hembras y sus crías; en esta época el macho se alimenta poco y es común que baje de peso, ocupado con su tarea reproductiva. Normalmente son las hembras de tres y mas años las que son fecundadas, estas parirán, 7 a 8 meses después, una a dos crías que amamantarán durante el verano y el otoño. Poco antes de parir, la hembra con

sus crías de uno a dos años, abandona el grupo, lo usual es que expulse de la manada a los machos jóvenes

El ciervo rojo vive hasta los 20 años, pero en general se les otorga una vida productiva de 12 a 14 años. El macho adulto vive aislado de la manada.

#### **4.2. Manejo productivo del ciervo. (1, 8, 10, 18)**

Entre las áreas donde se establecieron ciervos en el sur de Chile, se hace una diferenciación según su grado de aislamiento. Los criaderos aislados, poseen una separación dada por límites naturales (ejemplo una isla) o tiene cercos de 2,5 metros de altura; los abiertos son predios en que hay ciervos, se les da cierto manejo, pero no existe en ellos algún tipo de aislamiento y, se habla de cotos, donde han llegado ciervos y se han establecido, aquí los animales no reciben necesariamente un manejo.

Con la idea de producir carne envasada de exportación, ya en 1977, se estimaba que el ciervo rojo representaba una alternativa para aprovechar las extensas áreas boscosas marginales de la Décima Región de Chile, pensando en cubrir una demanda insatisfecha de Europa ya que en este continente la oferta de producto se da de octubre a diciembre y en Chile se produciría carne entre marzo y mayo. Una barrera importante de esta idea sigue siendo la faena del animal, dado objeciones sanitarias nacionales, pues esta se hace parcialmente en el lugar donde es sacrificado o cazado (evisceración) y se termina en un frigorífico.

La reproducción del ciervo es estacional, el apareamiento (época de brama) ocurre en otoño, entre marzo y mayo. Hembras con 15 meses de edad y de 100 kilos de peso están en condiciones reproductivas; la gestación normal es de 8 meses, entonces las pariciones ocurren en noviembre y diciembre. El destete se produce a los 4 meses, en marzo, por lo que es necesario disponer de pasturas de buena calidad para las crías.

El macho esta en condiciones reproductivas a los 15 meses de edad, pero se prefiere trabajar con machos adultos de 3 o mas años. A fines de primavera comienza a crecer la producción de testosterona y semen, la que se maximiza en la época de la brama, cuando los machos se incorporan a la manada de hembras.

La edad reproductiva normal de la hembra es hasta los 8 a 12 años, dependiendo de sus condiciones de salud, por esto la tasa de reposición es en torno al 10% anual, en su vida útil puede concebir alrededor de 12 crías.

En este período se hace una selección, eliminando, por ejemplo, machos que no darán un buen trofeo de cacería y en general animales de 1 a 2 años, con un fin de controlar la masa existente en el predio.

Los animales destinados a faena son de 15 a 27 meses de edad como máximo y son los que dan la mejor carne. La carne de animales de mayor edad, puede ser destinada a procesamiento industrial.

El ciervo es eficiente en la conversión de pasto a carne de calidad, es conveniente disponer de buenas praderas y, eventualmente, suplementar con heno y concentrado en invierno.

La hembra durante la gestación y lactancia presenta las mayores exigencias de consumo (3 a 4 kilos de materia seca diariamente), disminuyendo en invierno. Los machos jóvenes tienden a perder peso en otoño y a mantenerse en invierno; en primavera y verano es cuando mas consumen, los machos adultos en el periodo de la brama consumen poco y pierden peso, especialmente tejido adiposo.

En el sur de Chile, se diferencian dos tipos de manejo productivo. Están aquellos criadores, esencialmente productores de carne, que efectúan un manejo mas intensivo de los animales y aplican sistemas de confinamiento mas estrictos; otro grupo, tiene en la

cacería una actividad importante, y el manejo se orienta bastante a seleccionar machos para ser cazados por cazadores deportivos que pagan un alto precio por esta oportunidad, un buen trofeo puede conseguirse de un macho de 10 a 12 años de edad.

En Australia se cobra por tres días de cacería 3.300 dólares y un mínimo de 2.500 dólares por animal abatido, en Argentina este último valor fluctúa de 500 a 5.000 dólares, dependiendo de las puntas de la cornamenta. Los precios de Chile, se ubican dentro de este orden de valores.

La carne de ciervo joven en el sur de Chile, comúnmente se vende a restaurantes a precios algo superiores al del lomo de vacuno. Los valores minoristas de la carne deshuesada mas valiosa, pierna y lomo, van de 6 a 10 dólares por kilo .

#### **4.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de ciervos. ( 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 14, 17, 18, 20)**

Lo usual en Chile es que el beneficio se efectúe en dos fases y lugares. El animal es abatido con un disparo de rifle, en el lugar de cría, y luego es preparado para su transporte a un matadero autorizado por el Servicio de Salud, donde se termina la faena usando la línea de bovinos del matadero, tal como se ilustra en la Figura 19.

La escasa faena anual de Chile hace difícil considerar la construcción de un matadero especial para ciervos, por otra parte su transporte vivo no es fácil ya que sufren rápidamente estrés.

Podría pensarse mas bien en habilitar una infraestructura para este fin, en el mismo predio de crianza, con los estándares higiénicos del caso, aplicando estimulación eléctrica y procesándolo colgado.

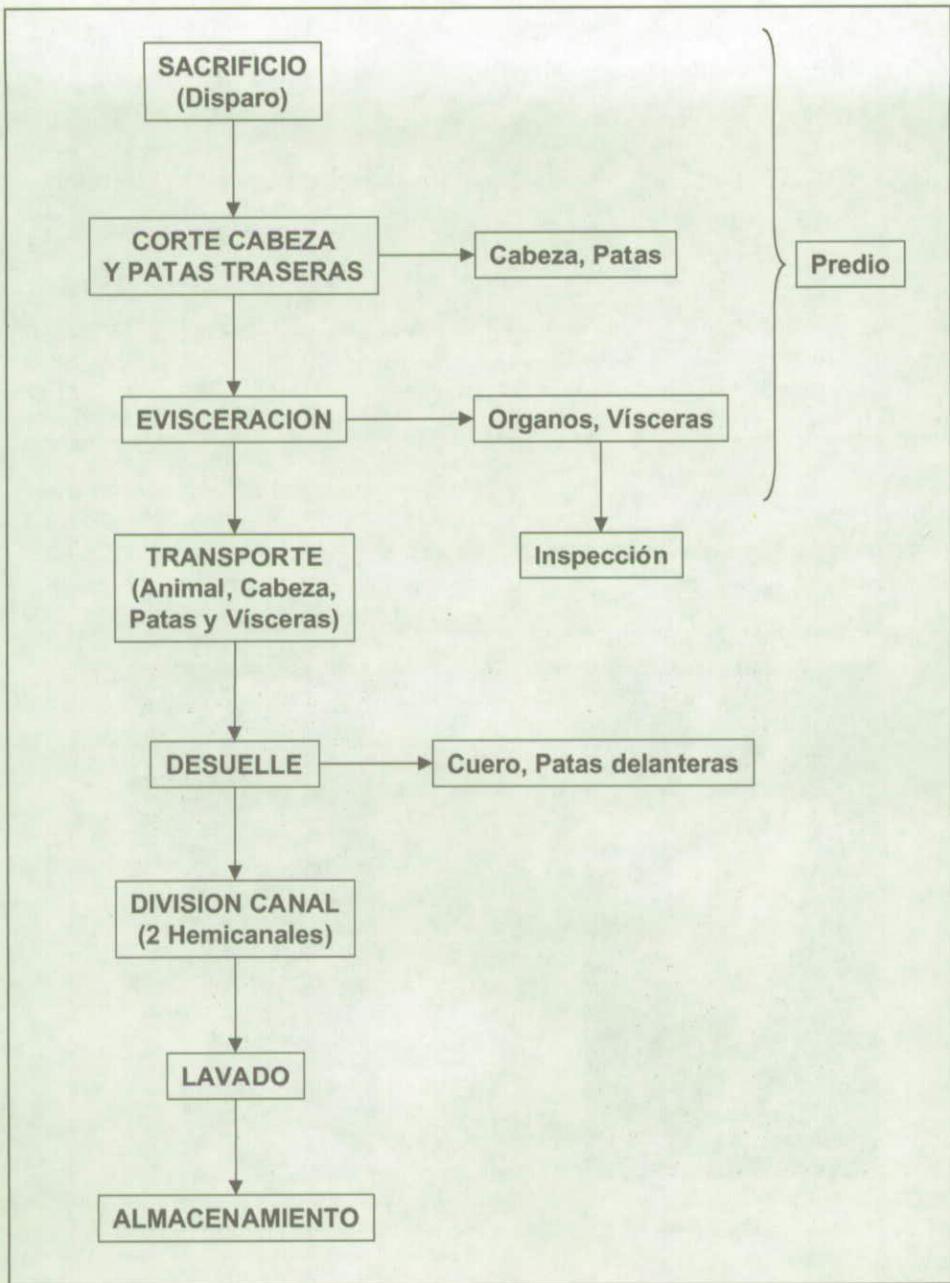


FIGURA 19. Línea de flujo del beneficio de ciervos en el sur de Chile.

En el Cuadro 32 se describen las operaciones de beneficio, observadas en el transcurso del proyecto FIA.

**CUADRO 32.** Descripción de operaciones de beneficio de ciervo en el sur de Chile.

<p><b>a. Sacrificio</b> Se realiza en el predio, con un disparo con rifle calibre 22 a la cabeza del animal a una distancia de unos 20 metros (predios de crianza).</p>	<p><b>b. Corte cabeza y patas traseras</b> Después de efectuar el desangrado colgado se corta la cabeza y patas traseras.</p>
<p><b>c. Evisceración</b> Se secciona la cavidad abdominal y se extraen los órganos y vísceras, guardándolas en bolsas para posterior inspección en el matadero.</p>	<p><b>d. Transporte</b> En camión cerrado con los cuerpos afirmados en "catres" o colgados. La cabeza y las vísceras se transportan en bolsas cerradas, con una señal que indica a que animal pertenece.</p>
<p><b>e. Desuello</b></p>  <p>Se realiza siguiendo el mismo esquema del vacuno, en esta operación además se cortan las patas delanteras.</p>	<p><b>f. División de la canal</b></p>  <p>Se parte la canal en dos hemicanales siguiendo la línea media del ciervo.</p>
<p><b>g. Lavado</b> Se lava la canal con agua fría, con una manguera.</p>	<p><b>h. Almacenamiento</b> Se lleva la canal a cámara de mantención refrigerada a 0 °C. El despiece se hace 24 horas después.</p>

Las operaciones efectuadas en el matadero son realizadas con el cuerpo del animal colgado en la línea de faena de vacunos.

La operación de lavado puede complementarse con una aspersión final de una solución débil de ácidos orgánicos, para disminuir la proliferación microbiana en la canal refrigerada.

En Nueva Zelanda, según informa Blackmore y col. (2) y en Australia; según Shaw (14), el sacrificio se efectúa en establecimientos especiales, insensibilizando al animal con pistola de proyectil retenido; también se ha probado con cierto éxito el sistema de electroshock, con un equipo semejante a los usados en ovinos.

Ambos sistemas son aprobados por la Unión Europea, como métodos humanitarios de sacrificio de estos animales.

En un apéndice al final de este capítulo, se transcribe la Resolución 291 y 436 de fechas 26 de marzo de 1998 y 29 de junio de 2001 respectivamente, del Director Provincial de Salud de Osorno, tendiente a facilitar y controlar el comercio de la carne de ciervo.

Sin duda que la faena del ciervo y el pertinente control sanitario del proceso, requiere de un mayor estudio y de una reglamentación nacional, para lo cual se puede recurrir a una consulta de la legislación de países productores de carne de ciervo.

Los datos de rendimientos al beneficio proporcionados en el Cuadro 33, son datos de campo registrados durante la ejecución del proyecto FIA, y proceden de machos de un criadero, que los sacrificó de la forma ya descrita para comercializar su carne. Se puede considerar que son animales relativamente grandes.

Un ciervo rojo de 2 años puede pesar hasta 240 kilos. En Argentina se faenan cuando tienen 15 a 18 meses de edad con un rendimiento a la canal de 55 a 60 %, la media obtenida es de 57 % con un 75 % de carne magra.

**CUADRO 33.** Rendimientos al beneficio de ciervos producidos en Chile.

Componente	18 meses		18 meses		30 meses		30 meses		Promedio	
	Peso (kg)	Rto. (%)								
Vivo *	152	100	177	100	162	100	148	100	160	100
Canal Caliente	87,0	57,2	101,4	57,3	90,5	55,9	84,1	56,8	90,8	56,7
Canal Fría	86,8	57,1	101,0	57,1	89,6	55,3	83,9	56,7	90,3	56,4
Subproductos										
Vísceras	18,9	12,0	23,3	13,2	24,0	14,8	19,1	12,9	21,2	13,2
Hígado	2,6	1,7	2,7	1,5	2,3	1,4	2,3	1,5	2,4	1,5
Corazón	0,9	0,6	0,9	0,6	0,8	0,5	0,8	0,5	0,9	0,6
Riñones	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Patas	1,6	1,1	1,7	0,9	1,6	0,9	1,7	1,1	1,6	1,0
Cuero	20,7	13,6	23,1	13,1	21,0	12,9	20,0	13,5	21,2	13,2
Lengua	0,6	0,4	0,6	0,3	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4
Total	44,9	29,5	52,6	26,7	50,5	31,2	44,6	30,2	48,2	30,1

\* Proyectado en base a estimaciones de peso de cabeza y cornamenta, sangre, patas traseras y destare.

Domenech y col. (6), para 28 hembras de 3,2 años de edad promedio, obtenidas por caza selectiva durante el verano de España, reporta rendimientos de canal mas bajos (53%), considerando un peso de sacrificio de 67,4 kilos y un peso de canal caliente de 35,7 kilos. Al enfriar la canal esta perdió un 5,7 % de peso dado la ausencia de cobertura grasa.

Estos animales correspondían a una subespecie del ciervo rojo (*Cervus elaphus hispanicus*), de tamaño mas pequeño, y fueron sacrificados en una época del año desfavorable a causa de la escasez de alimento.

Usando datos de un trabajo hecho en la Universidad Austral de Chile por Caldumbide (3), con 22 ciervos rojos cazados en el sur de Chile, es posible comparar en el Cuadro 34 rendimientos al beneficio de machos (12) y hembras (10) con los datos del proyecto FIA; los machos tenían una edad estimada entre 24 a 72 meses.

Del Cuadro 34 se deduce que las hembras presentarían un rendimiento mas bajo a la canal (55,8 %) que los machos (59,6 %), estos últimos a su vez muestran un rendimiento a la canal superior a lo encontrado para machos en el proyecto FIA. Summer y col. (17), en un estudio con 77 ciervos, no encontraron una diferencia de rendimiento dada por el sexo del animal, siendo este de 54% aproximadamente.

**CUADRO 34.** Datos comparativos de rendimientos al beneficio de ciervos rojos producidos en Chile.

Componente	Machos Caldumbide (3)		Hembras Caldumbide (3)		Proyecto FIA	
	Peso (kg)	Rto. (%)	Peso (kg)	Rto. (%)	Peso (kg)	Rto. (%)
Vivo	143,62	100,00	108,70	100,00	160,00	100,00
Canal Caliente	85,66	59,64	60,70	55,84	90,75	56,72
Canal Fría	--	--	--	--	90,31	56,44
Subproductos:						
Cabeza	8,47	5,90	4,31	3,96	--	--
Vísceras	20,5	14,27	22,4	20,60	21,18	13,24
Hígado	1,99	1,38	1,34	1,23	2,43	1,52
Corazón	1,08	0,75	0,83	0,76	0,89	0,56
Riñones	0,27	0,19	0,19	0,17	0,23	0,14
Pulmones	1,87	1,30	0,98	0,90	--	--
Patas delanteras	1,62	1,12	1,18	1,10	1,64	1,03
Pasta traseras	1,70	1,18	1,30	1,20	--	--
Cuero	8,79	6,12	6,80	6,25	21,19	13,24

Es posible efectuar una comparación en el Cuadro 35, de los rendimientos al beneficio a diferentes edades obtenidos en el proyecto FIA, con los encontrados por Couchman (4) y por Summer y col. (17) en animales producidos, respectivamente, en Australia e Italia .

De la canal de ciervos hembras las masas musculares de mayor valor carnicero son los lomos y piernas, conforme señala Peña y col. (11), estas tienen una gran proporción de carne magra,

seguidos en orden decreciente, por la espalda, el costillar caudal, pecho, costillar craneal y cuello.

La edad y la estación del año afectan significativamente el depósito de grasa de cobertura en la canal.

**CUADRO 35.** Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de ciervo.

Edad en meses	Peso vivo (kg)	Peso canal fría (kg)	Rendimiento (%)
Proyecto FIA:			
18	164,50	93,91	57,09
30	155,00	86,72	55,95
Summer (17):			
6	37,67	18,92	50,23
18	60,44	34,05	56,34
≥ 36	79,25	45,05	56,85
Couchman (4):			
6	44,00	24,00	54,55
12	70,00	41,00	58,57
18	88,00	52,00	59,09
27	123,00	76,00	61,79

En relación a rendimientos al desposte Doménech y col. (6) dan antecedentes para despiece de hembras de 1 a 7 años de edad y de 40 a 100 kilos de peso, referidos al sistema español, en que básicamente se divide la canal en pierna (39,2 %), espalda (18,6 %), costillar caudal (9,6%), pecho o falda (9,3 %), lomo (8,3 %), cuello (7,8 %) y costillar craneal (7,4 %).

En Chile, en el contexto del proyecto FIA (ver Cuadro 36), el despiece o desposte efectuado en la canal es semejante al del vacuno, sólo que los cortes obtenidos son de menor tamaño.

**CUADRO 36.** Rendimientos al despiece de la canal de ciervos producidos en Chile.

Componente	Edad del ciervo							
	18 meses		18 meses		30 meses		30 meses	
	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)	Rto. (%)*	Peso (kg)	Rto. (%)*
Hemicanal	43,41	100	50,50	100	44,79	100	41,93	100
Cortes:								
Tapabarriga	1,04	2,38	1,21	2,40	1,23	2,75	0,83	1,97
Asado Carnicero	0,78	1,79	0,89	1,75	0,90	2,00	0,52	1,24
Pollo Ganso	0,59	1,36	0,70	1,39	0,61	1,35	0,66	1,57
Ganso	2,73	6,28	2,73	5,40	1,08	2,41	1,16	2,75
Punta Ganso	0,68	1,57	0,81	1,59	0,70	1,56	0,81	1,93
Posta Rosada	2,10	4,83	2,35	4,65	2,53	5,65	2,48	5,92
Posta Negra	2,43	5,60	2,63	5,20	2,78	6,21	3,11	7,41
Tapapecho	1,56	3,59	1,18	2,33	1,16	2,59	1,18	2,80
Lagarto	1,44	3,32	1,88	3,72	1,16	2,58	1,34	3,20
Sobrecostilla	1,09	2,50	0,91	1,80	1,52	3,39	0,79	1,87
Lomo Vetado	1,39	3,19	1,34	2,65	1,73	3,86	1,42	3,39
Posta Paleta	1,74	4,01	1,41	2,79	1,42	3,17	1,37	3,26
Lomo Liso	1,58	3,63	1,62	3,21	1,57	3,49	1,73	4,11
Filete	0,65	1,50	0,71	1,41	0,81	1,80	0,79	1,87
Asiento Picana	1,38	3,18	1,37	2,70	1,34	2,99	1,28	3,04
Punta Paleta	2,24	5,16	2,49	4,93	1,75	3,90	1,20	2,86
Cogote	2,83	6,51	3,25	6,44	3,03	6,76	3,08	7,33
Asado Tira	2,46	5,67	3,19	6,32	2,58	5,75	2,83	6,74
Músculos pequeños	2,75	6,34	3,59	7,11	3,35	7,47	3,46	8,24
Total	31,42	72,39	34,23	67,78	31,21	69,68	29,98	71,51
Otros:								
Cazuela	5,73	13,19	5,77	11,42	4,84	10,81	4,32	10,30
Grasa	2,85	6,57	4,08	8,07	3,70	8,25	3,61	8,60
Huesos	3,14	7,23	5,83	11,54	4,94	11,02	3,99	9,52
Total	11,72	26,99	15,67	31,03	13,47	30,07	11,92	28,42

\* % del músculo = (peso del músculo / peso hemicanal) X 100

El proceso de desposte frecuente realizado en el Frigorífico de Valdivia en Chile, se hace en una sala de desposte que está a 10 °C y en la canal fría, 24 horas después del sacrificio del animal (ver Figura 20); los cortes obtenidos se envasan al vacío y se ubican en cajas.

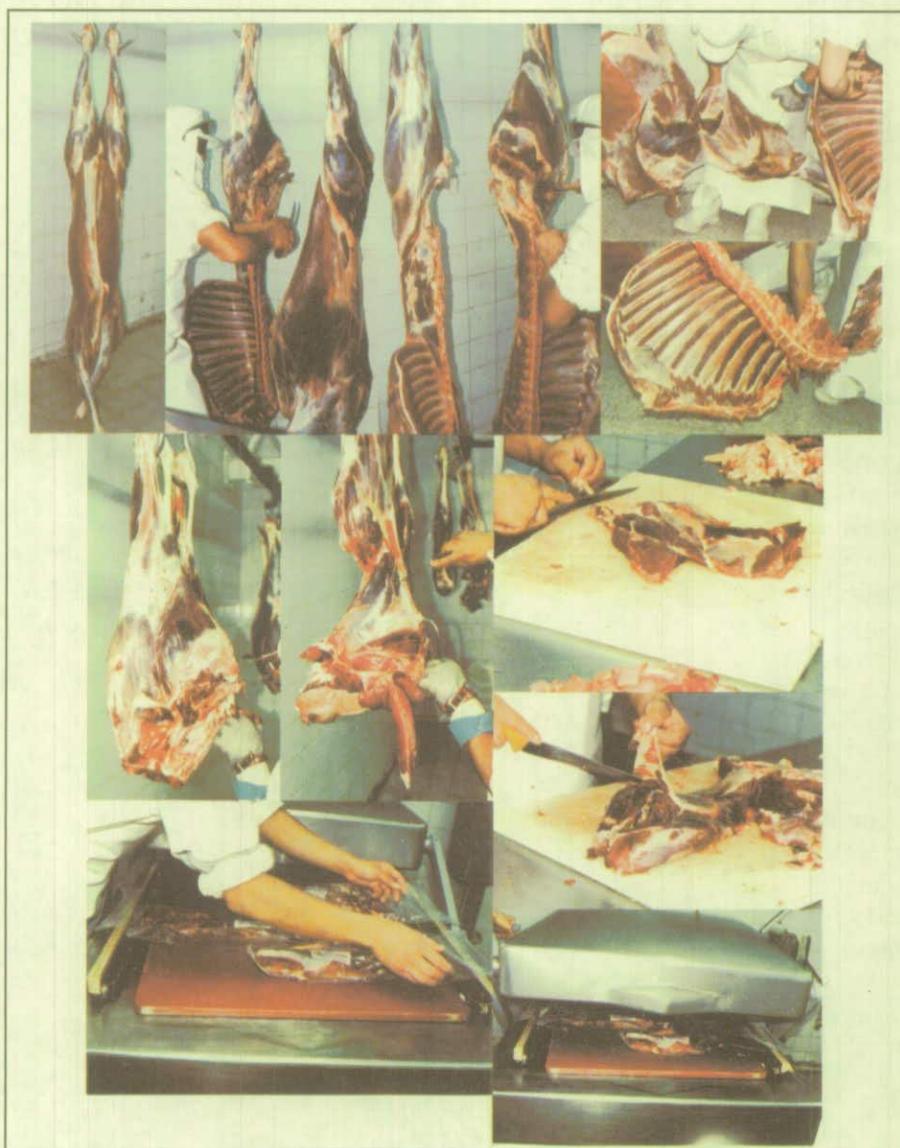
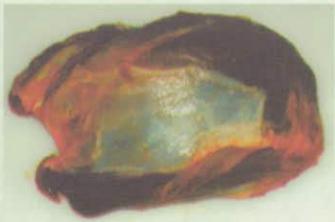


FIGURA 20. Trabajo de despiece de la canal de ciervo.

En el despiece hecho para el proyecto FIA se seleccionaron 5 masas musculares que tienen una semejanza con los cortes oficiales de Chile para vacuno. En el Cuadro 37 se presenta una descripción de estos cortes, conforme su procedencia se les da una denominación semejante a los cortes de vacuno.

## CUADRO 37. Descripción de cortes de la canal de ciervo.

Corte	Descripción
<p data-bbox="149 352 268 380">Lomo liso</p> 	<p data-bbox="496 352 1087 633">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, de espesor regular con forma rectangular, de color excelente, rojo levemente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso, de distribución superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte apariencia óptima, factible de ser usado a la parrilla, como asado o como bistec.</p>
<p data-bbox="149 644 288 672">Posta negra</p> 	<p data-bbox="496 644 1087 892">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso con forma rectangular, de color aceptable, rojo levemente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo inapreciable. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia atractiva, factible de ser usado como asado o como bistec.</p>
<p data-bbox="149 959 293 986">Posta paleta</p> 	<p data-bbox="496 959 1087 1243">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso de forma rectangular, de color atractivo, rojo moderadamente oscuro. Grasa ausente. Tejido conectivo escaso y de distribución superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación multipineada. En general es un corte de apariencia aceptable, factible de ser usado como asado o para bistec.</p>
<p data-bbox="149 1291 300 1319">Posta rosada</p> 	<p data-bbox="496 1291 1087 1557">Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso de forma oval, de color óptimo, rojo brillante. Grasa muy escasa, de color óptimo blanco cremoso. Tejido conectivo escaso y de distribución superficial. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación multipineada. En general es un corte de apariencia óptima, factible de ser usado para asado, estofado o para bistec.</p>

Continuación Cuadro 37. Descripción de cortes de la canal de ciervo.

<p>Pollo ganso</p> 	<p>Corte chico (1 porción) sin hueso, de espesor regular de forma cilíndrica, de color aceptable, rojo brillante. Grasa ausente. Tejido conectivo inapreciable. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia aceptable y factible de ser usado como estofado.</p>
--	--

Hay una gran variedad de platos que pueden prepararse con la carne de ciervo, en la descripción del Cuadro 37 apenas se pretende dar una orientación básica sobre su uso. En el desposte se obtienen despuntes y músculos pequeños, que son picados en trozos para la preparación de platos como guisos de carne y para la elaboración de productos como embutidos crudos fermentados.

#### 4.4. Caracterización física y química de la carne de ciervo. (7, 12, 14, 15, 16, 19, 22)

Se presentan en el Cuadro 38 datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla ( $kg_f$ ) de cortes de ciervo, obtenidos de canales de animales chilenos. Los datos se refieren a carne de ciervo macho.

El pH de la carne afecta su calidad organoléptica. Stevenson - Barry y col. (16), observaron que a pH cercano a 5,5 resultaban valores de fuerza de cizalla inferiores a cuando el pH era 5,8 - 6,2; también Shaw (14) señala que a un pH inferior a 6,0 la carne resulta ser mas tierna siendo necesario evitar que, con un enfriamiento rápido de la canal, pues ocasiona un acortamiento por frío, que endurece la carne. Naturalmente no todos los músculos desarrollan la misma actividad glicolítica postmortem, por ello no puede esperarse un pH igual en todos ellos; Pollard y col. (12), han registrado un pH de 5,60 en las piernas del ciervo, un pH de 5,64 en el lomo y de 5,71 a nivel de las paletas.

**CUADRO 38.** Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla ( $\text{kg}_f$ ) de cortes de ciervo.

Corte	pH	CRAd	CRAc	Fuerza de Cizalla
Lomo liso	5,53 (0,14)	6,03 (0,88)	16,62 (1,51)	1,00 (0,41)
Posta negra	5,47 (0,06)	4,30 (0,71)	20,14 (1,07)	1,55 (0,79)
Posta paleta	5,60 (0,07)	2,84 (1,19)	21,38 (4,07)	1,21 (0,54)
Posta rosada	5,85 --	4,80 --	21,99 --	1,35 (0,76)
Pollo ganso	5,58 --	3,89 --	16,81 --	2,20 (0,66)
Promedio general	5,56 (0,14)	4,48 (1,47)	19,41 (3,14)	1,31 (0,69)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	5,58	--	20,16 (0,86)	1,38 (0,43)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	5,55	--	19,99 (2,35)	1,04 (0,28)

CRAd = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en el descongelamiento

CRAc = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en la cocción

1 = Datos nacionales, referencias ICTC.

De acuerdo a los datos del Cuadro 38, los cortes de ciervo presentan una fuerza de cizalla similar al lomo de vacuno y por lo tanto, tendrían un nivel de terneza equivalente. En la capacidad de retención de agua también se observa una similitud; aquí los cortes fueron cocidos hasta que alcanzaran una temperatura interna de 70 °C .

Goosen y col. (7) , han encontrado valores de fuerza de cizalla más elevados en machos que en hembras, lo que probablemente marcaría una tendencia en el mismo sentido en relación a la terneza.

El color de carne de ciervo, de un rojo mas oscuro que el de vacuno, se explica por su mayor contenido de mioglobina muscular y su menor contenido de grasa (ver Cuadro 39).

Couchman (4), encontró que animales de 12 meses tenían un 5,7 % de grasa en la canal y esta subía a 11,9 % en los de 27 meses.

**CUADRO 39.** Parámetros de color (L, a, b) de cortes crudos y cocidos de ciervo.

Corte	L		a		b	
	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido
Lomo liso	21,79 (3,36)	29,11 (5,16)	10,60 (1,86)	7,14 (0,98)	6,76 (0,70)	9,18 (0,93)
Posta negra	23,72 (4,17)	24,92 (4,15)	8,22 (2,33)	7,12 (0,88)	6,43 (1,41)	7,89 (1,65)
Posta paleta	25,46 (4,87)	24,92 (4,21)	10,18 (1,15)	7,15 (0,91)	6,66 (1,47)	8,39 (1,02)
Posta rosada	26,69 (1,88)	28,50 (3,28)	13,00 (2,89)	6,18 (0,64)	7,66 (1,74)	9,34 (0,85)
Pollo ganso	22,98 (1,73)	24,61 (6,29)	15,77 (1,86)	7,59 (1,97)	8,82 (0,68)	7,46 (1,27)
Promedio general	23,48 (4,14)	26,52 (4,81)	10,28 (2,71)	7,06 (0,98)	6,83 (1,35)	8,52 (1,33)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	33,23 (4,26)	33,89 (3,23)	9,86 (3,34)	6,47 (0,61)	9,50 (0,69)	9,54 (0,92)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	45,94 (1,98)	60,03 (1,76)	7,26 (0,89)	3,15 (0,53)	11,13 (0,69)	12,04 (0,72)

<sup>1</sup> Datos nacionales, referencias ICTC.

El valor promedio de "L" (luminosidad) de la carne de ciervo es inferior al de vacuno, pero para el parámetro "a" (tenor de rojo) el valor promedio del ciervo es levemente superior al de vacuno.

Stevenson - Barry y col (15), han comprobado que el valor del parámetro "a" decrece con la edad del animal, siendo mayor en ciervos de menos de dos años de edad; esto puede relacionarse con el incremento del contenido de grasa muscular que se produce al aumentar la edad; en general estos investigadores afirman que la mejor carne de ciervo proviene de animales entre uno y dos años de edad.

Con los datos del Cuadro 40 se corrobora lo magro de la carne de ciervo y su alto nivel de proteínas. Estos valores son semejantes a los reportados por Zomborszky y col. (22), especialmente en lo referido a la escasa proporción de materia grasa.

En general los machos suelen producir cortes mas magros que las hembras.

**CUADRO 40.** Composición química proximal (%) en carne de ciervos machos de Chile.

Corte	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Lomo liso	75,68	0,59	22,58	1,25
Posta negra	74,61	0,93	22,54	1,32
Posta paleta	76,81	0,74	20,40	1,03
Posta rosada	76,82	0,91	20,67	1,09
Pollo ganso	76,41	0,84	20,95	1,18
Promedio general	75,82	0,76	21,74	1,20
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	75,19	1,43	20,66	1,06
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	73,90	1,41	21,88	1,18
Lomo liso vacuno <sup>2</sup>	74,89	3,34	20,17	1,09
Lomo liso porcino <sup>2</sup>	72,23	5,66	21,43	1,05
Salmon <sup>2</sup>	68,90	10,85	19,90	1,05
Ciervo rojo <sup>2</sup>	71,15	7,13	21,78	0,88

1 = Datos nacionales, referencias ICTC

2 = USDA (19)

En general los cortes de carne de ciervo estudiados en el contexto de proyecto FIA, presentan un nivel calórico inferior al lomo de vacuno y de cerdo procedente de animales criados en Chile (ver Cuadro 41), lo que es coherente con el menor nivel de materia grasa que poseen las carnes de ciervo.

En el Cuadro 43 se observa que la grasa varía en los distintos cortes. Se presenta un alto grado de insaturación de la grasa y un nivel de colesterol (Cuadro 42), bastante bajo.

Estos son argumentos importantes para calificar como saludable a la carne de ciervo.

**CUADRO 41.** Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes cortes de ciervo.

Corte	Calorías totales
Lomo liso	137
Posta negra	139
Posta paleta	127
Posta rosada	118
Pollo ganso	123
Promedio general	134
Lomo liso de vacuno <sup>1</sup>	140
Lomo liso de porcino <sup>1</sup>	160
Lomo liso de vacuno <sup>2</sup>	116
Lomo liso de porcino <sup>2</sup>	143
Salmon <sup>2</sup>	183
Ciervo rojo <sup>2</sup>	157

1 = Datos nacionales, referencias del ICTC

2 = USDA (19)

Comparativamente la carne de vacuno tiene un nivel de colesterol mas alto.

**CUADRO 42.** Nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de ciervo.

Edad del ciervo	Colesterol
1 año	31,25
1,5 años	33,23
3 años	31,25
Bovino*	77,00

\* USDA (19)

**CUADRO 43.** Perfil de ácidos grasos (% p/p) en carne de ciervo.

Acido Graso	Lomo Liso (% p/p)		Posta Paleta (% p/p)		Posta negra (% p/p)		Pulpa paleta pierna* (% p/p)
	Edad (años)		Edad (años)		Edad (años)		Edad (años)
	1	3	1	3	1	3	1,5
Mirístico		1,27	1,10	1,22	0,51		4,50
Miristoleico			0,54	0,42			
Pentadecílico		0,30	0,81	0,28			1,34
Cis Pentadecanoico		1,29	0,55	0,17			0,11
Palmítico	9,31	14,03	8,82	5,57	6,11	5,19	5,85
Palmitoleico				1,38		1,69	3,06
Margarico		0,95	3,28	2,60	1,81	5,00	2,80
Cis 10 Heptadecanoico	4,16	1,74		1,13	4,39	1,54	
Estearico	5,34	11,93	7,42	4,93	6,39	5,34	7,16
Oleico	23,43	13,97	16,87	18,26	7,17	6,70	9,55
Linoleico	11,69	20,40	16,81	11,27	10,75	11,20	9,96
Linolénico	6,01	9,68	10,94	6,96	9,59	8,14	6,94
Araquídico	3,26		1,15		5,39	3,78	4,34
Eicosanoico	1,10			4,73			
Eicosadienoico					2,62		
Eeicosatrienoico	4,26	6,04	7,42	1,51	11,02	1,84	
Araquidónico	2,14	1,64		9,67		9,83	8,22
Behénico	6,21	2,56	7,71	8,41	10,04	7,90	9,65
Docosatrienoico	1,69			3,09	4,89	2,84	1,58
Docosapentaenoico	16,69	13,30	13,22	9,58	17,52	20,50	8,97
Lignocérico	1,50		1,71	3,68	1,10	2,02	4,24
Ac. Gr. Saturados	25,62	31,05	31,99	26,70	31,36	29,22	39,88
Ac. Gr. Monoinsaturados	28,69	17,00	17,96	26,09	11,56	9,93	12,71
Ac. Gr. Poliinsaturados	42,48	51,06	48,39	42,08	56,38	54,35	35,67

\* Mezcla de carne de paleta y pierna.

#### 4.5. Comportamiento tecnológico de la carne de ciervo.

En el Cuadro 44 se presentan los datos obtenidos al determinar el comportamiento tecnológico de diferentes cortes de ciervo, referidos a estabilidad de la emulsión (EE), capacidad de retención de agua (CRAe) y firmeza del gel (FG) en un embutido.

**CUADRO 44.** Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel (kgf) de la carne de ciervo.

Corte	EE (ml/100 g)	CRAe (%)	FG (kgf)
Lomo liso	36,03 (3,55)	13,09 (2,07)	0,06 (0,06)
Posta negra	31,90 (5,64)	14,90 (1,87)	0,05 (0,07)
Posta paleta	36,29 (4,66)	15,13 (2,29)	0,06 (0,09)
Posta rosada	40,20 (3,13)	15,79 (2,75)	0,03 (0,06)
Pollo ganso	38,07 (2,84)	13,92 (0,83)	0,05 (0,12)
Promedio general	36,13 (5,38)	14,45 (2,26)	0,06 (0,07)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	34,97 (2,06)	18,77 (2,35)	0,08 (0,04)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	26,33 (1,95)	17,09 (0,98)	0,02 (0,03)

1 = Datos nacionales, referencias ICTC.

En el modelo usado para hacer este estudio (pequeños embutidos), se aprecia con claridad la mejor capacidad de retención de agua de la carne de ciervo, propiedad funcional muy apreciada en la industria, ya que es indicadora de mejores rendimientos en las operaciones de cocción aplicada en la elaboración de productos cárnicos.

El efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, así como el efecto en la fuerza de liga y la retracción de área se presentan en el Cuadro 45.

Esta prueba se realizó con una mezcla en partes iguales de carne proveniente de los 5 cortes de ciervo (ver Cuadro 37).

**CUADRO 45.** Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de ciervo.

Sal %	Fosfatos %	CRAp %	CRAr %	FL kg <sub>f</sub>	RA %
0	0,00	35,00 (1,91)	54,75 (1,40)	0,93 (0,26)	46,29 (1,85)
1	0,00	22,25 (3,11)	48,74 (1,14)	0,98 (0,32)	44,89 (1,91)
2	0,00	11,30 (2,58)	42,96 (2,15)	0,94 (0,21)	43,15 (2,66)
0	0,25	30,98 (2,42)	42,75 (1,10)	0,86 (0,33)	44,00 (2,11)
1	0,25	17,93 (2,68)	41,88 (1,99)	0,86 (0,15)	41,56 (2,89)
2	0,25	3,05 (1,13)	35,07 (2,26)	0,86 (0,17)	37,78 (4,52)

CRAp= Capacidad de retención de agua en pasta

CRAr= Capacidad de retención de agua en un reestructurado

FL= Fuerza de liga en un reestructurado

RA= Retracción de área en un reestructurado

Se puede observar el favorable efecto de la adición de sal en la capacidad de retención de agua, el cual es reforzado con la incorporación de fosfatos. Normalmente estos elementos son infaltables en la elaboración de productos cárnicos.

La capacidad de retención de agua es un indicador del rendimiento de la materia prima carne, en los procesos de industrialización o elaboración de productos cárnicos.

## Referencias.

1. Asad, A. 1999. Carne de ciervo : un negocio refinado. (disponible en [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r\\_10/10\\_03\\_ciervo.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_10/10_03_ciervo.htm). Consultado el 09 de febrero de 2003). 4.2, 4.3
2. Blackmore, D.K. ; Cook, C. J.; Devine, C. E. ; Gilbert, K. V. ; Tavener, A.; Langdon,S. ; Isaacs, S. And Maasland, S. A. 1993: Electrical stunning of red deer (*Cervus elaphus*). New Zeland Veterinary Journal 41: 126 - 130. 4.3
3. Caldumbide, R. 1986. Características de la canal y de algunos órganos de ciervos rojos: *Cervus elaphus*. Tesis de grado Lic. en Agronomía (Patrocinante: A. Voulieme, Ito. Prod. Animal). Universidad Austral de Chile. 55 p. 4.3
4. Couchman, R. 1980. Deer farming in Australia. Proceedings of The Australian Society of Animal Production N° 13: 196- 208. 4.3
5. De Vos, A. 1982. Deer farming : guidelines on practical aspects. FAO Animal Production and Health Paper N° 27. 54 p. 4.1, 4.3
6. Domenech, V., Peña, F., Rodriguez, J. y Molera, M. 1992. Características de la canal de ciervas (*Cervus elaphus*) en el periodo estival. Arch. Zootec. 41: 631 - 638. 4.3
7. Goosen, G., Fennessy, P. y Pearse, A. 1999. Carcass composition comparison of male and female red deer and hybrids Père David's deer. New Zeland Journal of Agriculture Research 42 : 483 - 491. 4.4

8. Ludwig, R. 1986. Evaluación de la acción del ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en rodales de pino insignie (*Pinus radiata*) y pino oregón (*Pseudotsuga menziessi*) en sector pedernal, Prov. de Llanquihue. Tesis Título de Ing. Forestal (Patrocinante R. Schlatter). Universidad Austral de Chile. 126 p. 4.2
9. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de la Provincia de Santa Fe ( Argentina). 2002. La cría de ciervos en la Argentina. (disponible en <http://www.santafe.gov.ar/magic/noticias/criaciervos.htm>. Consultado el 10 de febrero de 2003). 4.1, 4.3
10. Ortiz, C. 1978. Carne de ciervos, una alternativa mas para Chile. Informativo sobre Carne y Productos Cárneos (Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, Universidad Austral de Chile) I T C N° 2: 20-22. 4.2
11. Peña , F., Domenech, V. y Molera, M. 1993. Composición de la canal de ciervas (*Cervus elaphus*) de Sierra Morena. Periodo estival. Arch. Zootec. 42 : 115 - 124. 4.3
12. Pollard, J., Stevenson - Barry, J., y Littlejohn, R. 1999. Factors affecting behaviour, brusing and pH in a deer slaughter premises. Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production 59: 148-151. 4.4
13. Shaw, F. 2000. Eating qualities of venison from red and fallow deer. Report for the Rural Industries Research and Development Corporation. (disponible en <http://www.rirdc.gov.au/reports/DEE/00-49.pdf>. Consultado el 10 de febrero de 2002). 4.3, 4.4
14. Scherf, B.D. 1997. Lista mundial de vigilancia para la diversidad de los animales domésticos , 2ª edición. (disponible en <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s00.htm>. Consultado el 10 de febrero de 2003). 4.1

15. Stevenson-Barry, J., Drew, K., Duncan, S. y Littlejohn, R. 1999a. The relationship of meat quality to age at slaughter and indicators of animal age in red deer stags and hinds. *Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production* 59: 137-139. 4.4
16. Stevenson-Barry, J., Carseldine, W., Duncan, S. y Littlejohn, R. 1999b. Incidence of high pH in venison: implication for quality. *Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production* 59: 145-147. 4.4
17. Summer, A., Sussi, C., Martuzzi, F. y Catalano, A. 1997. Rilievi di macellazioni, prove di sezionamento e composizione chimica della carne di daino (*Dama dama*) e di cervo (*Cervus elaphus*). *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria (U. Di Parma, Italia)* 17: 253 - 262. (disponible en <http://www.unipr.it/arpa/facvet/annali/1997/summer/summer.htm>. Consultado el 11 de febrero de 2003). 4.3
18. Torres, E. y Gonzalez, O. 2001. Ciervo colorado. (disponible en <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/0-0/index/publicaciones/ganaderia/ciervo/indice.htm>. Consultado el 09 de febrero de 2003). 4.1, 4.2, 4.3
19. USDA. 2001. Nutrient Data Laboratory. The United States Department of Agriculture. USA. (disponible en: [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl). Consultado el 12 de diciembre de 2002). 4.4
20. Van Oppen, E. 2003. Cría alternativa de ciervos. AGROMAIL.NET. (disponible en <http://www.agromail.net/agro/datos/a397-2128html>. Consultado el 10 de febrero de 2003). 4.1, 4.3
21. Weigle, A. 1997. All about deer. (disponible en <http://www.artemis.simmons.edu/~weigle/BioDeer.html>. Consultado el 10 de febrero de 2003). 4.1

22. Zomborszky, Z., Szentmihályi, G., Sarudi, I., Horn, P. y Szabo, Cs. 1996. Nutrient Composition of muscles in deer and boar. *Journal of Food Science* 61: 625 - 626, 635. 4.4

## APÉNDICE

### RESOLUCIÓN SANITARIA 291 Y 436, SERVICIO DE SALUD OSORNO.

#### RESOLUCIÓN SANITARIA N° 436

OSORNO, 29 JUN 2001

**VISTOS LOS ANTECEDENTES:** Presentación de don Manuel Fernández Gooycolea, presidente del Profo Ciervos del Sur, de fecha 22.06.2001 para efectos de complementar la Resolución N° 291 del 26.03.1998 del Servicio de Salud Osorno que establece el procedimiento para faenamamiento y comercialización de la carne de cérvidos; el informe favorable del Departamento de Programas sobre el Ambiente contenido en Ordinario N° 47 de fecha 27.06.2001 del Encargado Programa Control de Alimentos, **TENIENDO PRESENTE:** Lo dispuesto en los artículos 3, 9 letras a y b 109, 110 y 112, todos del Código Sanitario, Art. 12 de la ley 19.473, Decreto Supremo N° 342 de 1993 de los Ministerios de Agricultura y de Salud. Decreto Supremo N° 977 de 1996 del Ministerio de Salud, Resolución N° 2.379 de 1997 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero. **Y TENIENDO ADEMÁS PRESENTE:** Lo prescrito en el Decreto Ley N° 2.763 de 1979 y Decreto Supremo N° 761 de 1994 del Ministerio de Salud, dicto lo siguiente:

**RESOLUCIÓN**

1. Compléntese la Resolución Sanitaria N° 291 de fecha 26 de Marzo de 1998 de esta Jefatura en el siguiente sentido:
  - 1.1. Autorízase en el marco de los procedimientos descritos en la Resolución Sanitaria aludida que el desollado de los ciervos, producto de la caza deportiva, puede efectuarse en dependencias del Matadero (de primera categoría) donde se efectuará el faenamiento de los cérvidos, conforme a lo indicado en el numeral 1 letra D de la Resolución encomento.
  - 1.2. Dejase establecido que la calidad sanitaria de las carnes producto del faenamiento de los cérvidos debe cumplir estrictamente lo indicado en artículo N° 173 numerando 10 subnumerando 10.1 de los Criterios Microbiológicos del Reglamento Sanitario de los Alimentos.
2. **EN TODO LO DEMAS** permanece inalterable la Resolución Sanitaria N° 291 de fecha 26 de marzo de 1998 de esta Jefatura.

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE**

**DR. MAURICIO H. JELDRES VARGAS  
DIRECTOR  
SERVICIO DE SALUD OSORNO**

**DR. MHJV/ VWZ/CRC/JHTGY/SAM/lch**

### DITRIBUCIÓN

- Interesado
- Subdirección Médica S.S.O (c/i)
- Depto. Asesoría Jurídica S.S.O (c/i)
- Depto. Programas Sobre el Ambiente S.S.O (c/i)
- Unidad Planificación y Estudio D.P.A (c/inf)
- Unidad Control de Alimentos D.P.A
- Oficina de Partes (c/i)

### RESOLUCION SANITARIA N° 291

OSORNO, 26 MAR 1998.

**VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:** La necesidad de resguardar sanitariamente el faenamamiento y comercialización de la carne de cérvido proveniente de la caza y con destino al consumo humano; informe contenido en Ordinario N°40 de fecha 24 de Marzo de 1998, emanado del Jefe del Departamento de Asesoría Jurídica del Servicio de Salud Osorno. Ordinario N° 198 de fecha 24 de Marzo de 1998 del Jefe del departamento Programa sobre el Ambiente del Servicio de Salud de Osorno. **TENIENDO PRESENTE:** Artículos 3, 9 letras a y b, 109, 110 y 112, todos del Código Sanitario, Art. 12 de la Ley 19.473, Decreto Supremo N° 342 de 1993 de los Ministerios de Agricultura y de Salud, Resolución N° 2.379 de 1997 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero y **TENIENDO ADEMÁS PRESENTE:** Lo prescrito en el Decreto Ley N°2.763 de 1979 y Decreto Supremo N° 761 de 1994 del Ministerio de Salud, dicto la siguiente:

### RESOLUCIÓN

1. **ESTABLECESE** que el faenamamiento y comercialización de la carne de cérvido proveniente de la caza y con destino al consumo humano, deberá observar los procedimientos siguientes:

## **A.- CONDICIONES GENERALES**

**A.1.** La caza (sacrificio) del cérvido en coto de caza autorizado se efectuará mediante elementos y/o mecanismos que no constituyan fuente de contaminación de las carnes del animal sacrificado.

**A.2.** La sangría se efectuará en el lugar de sacrificio e inmediatamente ocurrido este.

**A.3.** El desollado y evisceración se realizarán en dependencias autorizadas para el efecto en el coto de caza en que se efectúe el sacrificio.

**A.4.** La canal de cérvido eviscerada y desollada será transportada a un establecimiento autorizado por la autoridad sanitaria, para el faenamamiento de animales de abasto y que cuente con un Médico Veterinario inspector de carnes, de acuerdo a lo establecido en el Ar. 110 letra b del Código Sanitario.

**A.5.** Las carnes de cérvidos sólo podrán ser comercializadas para el consumo humano, despostadas, empacadas y rotuladas, de manera tal que se resguarde la cadena de frío y se proporcione debida información al consumidor.

## **B.- COTOS DE CAZA**

Deberán contar con dependencias destinadas a la evisceración y desollado de los cérvidos producto de la caza, y que cumpla a lo menos los siguientes requisitos:

**B.1.** Alejados de focos de insalubridad.

**B.2.** Pisos, muros y cielos de estructura lavable y resistente al uso.

**B.3.** Dotación de agua potable o potabilizada fría y caliente.

**B.4.** Guanera.

**B.5.** Sistema de evacuación de aguas servidas aprobada por la autoridad sanitaria competente.

**B.6.** Instalaciones que permitan la evisceración de los cérvidos en suspensión tal, que permita mantener el animal a una distancia no inferior a 30 cm del piso y 80 cm de cualquier pared.

**B.7.** Area o pieza de enfriamiento y mantención de la res eviscerada, que permita mantener las carnes del animal eviscerado a no más 7 grados centígrados.

**B.8.** Deberá contar además con la asesoría de un profesional Médico Veterinario, quién certificará que los animales cazados y eviscerados no presentan signos o síntomas clínicos atribuibles a enfermedades infecto contagiosas.

La evisceración del animal cazado deberá en todos los casos realizarse en un plazo no superior a 45 minutos del inicio de su desangrado (ART. 11 Decreto 342/94).

### **C.- TRANSPORTE**

El transporte del animal eviscerado y sus vísceras debidamente identificadas y acompañado del certificado expedido por el Veterinario asesor de coto. Deberá cumplir las siguientes condiciones:

**C.1.** Realizarse en un plazo no superior a 12 horas, a partir del momento de la muerte.

**C.2.** Efectuarse en un vehículo autorizado que reúna las condiciones establecidas en el Decreto Supremo N° 977/96 para el transporte de carnes.

**C.3.** Tanto el animal como sus vísceras, deberán acompañarse de una tarjeta de identificación que contenga la información siguiente:

- Procedencia.
- Identificación del Coto.
- Características del animal (peso, sexo, marcas y otros).
- Número correlativo.
- Certificado emitido por Médico Veterinario asesor del Coto.

#### **D.- FAENAMIENTO**

El faenamiento de los cérvidos eviscerados y desollados, se realizará exclusivamente en un matadero de primera categoría.

El faenamiento se efectuará en una línea de trabajo exclusivamente destinada a la especie cérvido o en horario diferido respecto del faenamiento de otras especies de abasto.

El faenamiento deberá considerar todas las operaciones y condiciones definidas para la etapa de terminación.

- Corte de canales.
- Inspección veterinaria post-mortem por Médico Veterinario del Servicio de Salud.
- Lavado de canales.
- Pesado de canales.
- Decomiso de partes de canales o canales inaptas para el consumo humano.

Durante el faenamiento la temperatura ambiental no deberá exceder los 15 °C.

### **E.- DESPOSTE Y EMPAQUE**

El desposte se registrará por las condiciones establecidas en el art. 31, 32 y 33 del Decreto 342/97.

### **F.- ROTULACIÓN**

La rotulación de las carnes de cérvidos destinadas al consumo humano deberán registrarse por lo establecido en el art. 107 del Decreto Supremo 977/96.

Sin perjuicio de lo anterior deberá incluirse en su rotulación el siguiente descriptor en forma destacada: "Canales de ciervo producto de caza".

## **2. ANOTESE, Y COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE,**

**DR. MAURICIO JELDERS VARGAS  
DIRECTOR  
SERVICIO DE SALUD OSORNO**

**DR. MJV/CRC/MRL/aav.**

### **DISTRIBUCIÓN/:**

- SUBSECRETARIO DE SALUD. Minsal.
- Secretaría Dirección S.S.O.
- Subdirección Médica S.S.O.
- Depto. Asesoría Jurídica S.S.O.
- Depto. Progr. Sobre el Ambiente S.S.O.
- Oficina de Partes S.S.O.



# JABALI

# 5



Jabali: *Sus scropha*

El jabalí ha sido considerado una plaga por los daños que produce en los sembrados y en bosques; pero también ha dado lugar a una actividad de cacería deportiva incluida en el rubro de agroturismo en el sur de Chile.

No es raro encontrar en estado salvaje animales que son cruces de jabalí con cerdo doméstico, lo que es resultado de las incursiones del jabalí en predios agrícolas cercanos a las áreas donde habita.

Su origen es europeo y se introdujo, involuntariamente, desde la Argentina y actualmente puede ser encontrado viviendo en piaras entre la VIII y XI Regiones. Por su estatus de animal dañino se lo puede cazar durante todo el año.

Recientemente se ha ido despertando interés por criarlo en cautiverio, para cubrir una demanda, aún incipiente en Chile, por su carne magra, de intenso y característico sabor; lo usual es comercializar canales de animales de 60 kilos y de 30 kilos. En muy pequeña cantidad se elabora paté en frasco con carne e hígado de jabalí, para una clientela muy exclusiva y que busca este producto. La elaboración efectuada es de tipo artesanal o casera.

En general la cría en cautiverio es una empresa marginal de agricultores, que están explorando el rubro como una actividad económica complementaria de los predios. Gracias al proyecto FIA, se logró reunir a varios de estos criadores los que el año 2002, constituyeron una asociación. Por otra parte a través de fondos concursables de la Corporación de Fomento de la Producción de Chile, CORFO/FONTEC y CORFO/FDI, se ha apoyado proyectos destinados a desarrollar sistemas productivos de jabalí puro y de líneas híbridas de jabalí.

Alemania, Francia e Italia entre otros países de la Unión Europea, conforman un mercado interesante para la carne de jabalí, ya que en su conjunto importan unas 9.000 toneladas por año. Fuera de las características organolépticas específicas, esta carne es buscada

por su bajo nivel de grasa y de colesterol, por lo cual es catalogada como mas saludable que la del cerdo doméstico.

La canal de jabalí en la zona sur de Chile se comercializa entre 5 a 7 dólares el kilo.

### 5.1. Características generales del jabalí. (1, 2, 5, 7, 8)

El jabalí europeo es un cerdo salvaje (*Sus scrofa*) y pertenece a la misma especie que el cerdo doméstico (*Sus domestica*), con un tren anterior y cabeza mas desarrollada que este último, el macho alcanza un tamaño de hasta 2 metros de largo y 1 metro de altura, con un peso que podría llegar a 300 kilos, pero normalmente fluctúa entre 80 y 150 kilos. Su cola, de 25 centímetros, termina con un mechón de pelos, no esta enroscada como la del cerdo doméstico y sus orejas están erectas; espesas cerdas de tonalidad oscura cubren su cuerpo, destacan sus enormes colmillos de la mandíbula inferior, que se desarrollan en forma gradual en los tres primeros años de vida y son de gran importancia cuando se evalúa el trofeo obtenido en la cacería.

En estado silvestre habita áreas húmedas boscosas y con matorrales, es omnívoro y busca callampas, frutos, tubérculos, raíces, lombrices y animales pequeños para alimentarse; durante el día permanece descansando, es de hábito nocturno y llega a desplazarse grandes distancias en busca de alimentos (80 kilómetros), la amplitud de los desplazamientos depende de la disponibilidad de alimentos, si los tiene cerca prefiere permanecer en el sector donde ha nacido. Estos animales pueden vivir hasta 20 años, pero lo usual es de 10 a 15 años.

Viven en pequeñas piaras de origen familiar, en un número de 10 a 20 individuos y compuesta por hembras y crías; los grandes machos viven aislados y a veces se dejan acompañar por otros machos mas pequeños. Los machos adultos (mas de 2 años) se acercan a las hembras en época de celo y expulsan de la piara a los machos jóvenes (jabatos de 8 a 9 meses). Las hembras alcanzan su

madurez reproductiva a los 20 meses, estas presentan un celo de cuatro a seis semanas y tienen un parto al año; la preñez les dura de 110 a 115 días, pudiendo parir de cuatro a diez crías, lo mas frecuente es una parición de cuatro a cinco crías que son destetadas a las 10 o 12 semanas.

## **5.2. Manejo productivo del jabalí. (3, 4, 9, 10)**

Como se ha dicho anteriormente, por el daño que produce a cultivos y plantaciones de bosques, este animal es controlado permitiendo su caza todo el año. Para este objeto se prepara una zona con alimento para atraer al animal y se le dispara a distancia, tiene olfato y oído muy sensible lo que es necesario considerar cuidadosamente para una actividad exitosa de cacería. El interés aquí para el cazador es obtener un buen trofeo y para el agricultor eliminar un animal dañino para su actividad.

La caza de jabalí en Chile se da en los sectores boscosos altos y en los valles próximos a la zona que habita, desde la Provincia de Temuco a la de Osorno. Con la ayuda de perros se facilita encontrar a los animales de cacería.

Varios agricultores de Valdivia y Osorno, han comenzado la producción de carne de jabalí en cautiverio, a partir de animales silvestres que han logrado capturar en las inmediaciones de sus predios. Sin embargo, en algunos casos está la duda que los ejemplares capturados sean jabalí puro, aún cuando muestren todas las características fenotípicas, ya que ha sido frecuente la cruce de jabalí con cerdo doméstico.

Actualmente no se encuentra información científica de los sistemas de producción usados en Chile. En general se observa un manejo para sistemas de producción extensivos, en base a praderas y suplemento de papas y granos, y otro intensivo en que se usan corrales relativamente amplios y se alimenta con concentrados altos en fibras. Un dato de referencia de conversión,

en período de engorda sería de 5,5 : 1, la canal obtenida provee de una carne magra de un color rojizo.

Hay grupos de productores que trabajan con híbridos (por ejemplo, cruza con cerdos Duroc) y otros con jabalí puro. La idea del hibridismo es acelerar el desarrollo y rendimiento de cortes nobles de los animales faenados, manteniendo el concepto de producir una carne magra. Los que están produciendo jabalí, se orientan a las necesidades de sus compradores que desean comer carne de jabalí y no de cruza.

La crianza de jabalí en cautiverio, exige poner cuidado en cubrir con una alimentación adecuada sus requerimientos nutricionales, considerando las diferentes etapas de crecimiento de los animales.

El concepto de varios productores es llegar a obtener un animal de 50 a 60 kilos y de 8 a 10 meses de edad, por considerar que aquí se logran canales de un buen valor cárnico, la faena se hace en matadero. Otros productores venden jabatos de 30 kilos, con los que dicen garantizar una carne tierna, pero también hay mercado para animales destetados de 10 a 15 kilos.

Las cruza de jabalí y cerdo no presentan dificultad, salvo la estacionalidad propia del jabalí que hace que los servicios se inicien en abril - mayo y concluyan en octubre - noviembre.

Se prefiere emplear macho jabalí y no hembra ya que así se da la posibilidad de conseguir dos pariciones anuales de las cerdas cubiertas, además de conseguir un número mayor de jabatos.

La velocidad de crecimiento de las cruza son intermedias a las de los padres, se pretende llegar a producir animales de 80 a 90 kilos de peso dentro de un año. Los índices de conversión de alimento en carne varían según el tipo de cruza y el sistema de alimentación, como dato de referencia podría mencionarse 3,8 : 1. Las canales producidas son mas engrasadas que las de jabalí y el color de su carne es mas pálido.

### 5.3. Rendimiento al beneficio y despique de la canal de jabalí. (6, 11, 13)

Su beneficio es semejante al de cerdos. Se hace en la línea de cerdos que disponen los mataderos. La Figura 21, muestra la línea de flujo de las operaciones aplicadas para obtener la canal del jabalí.

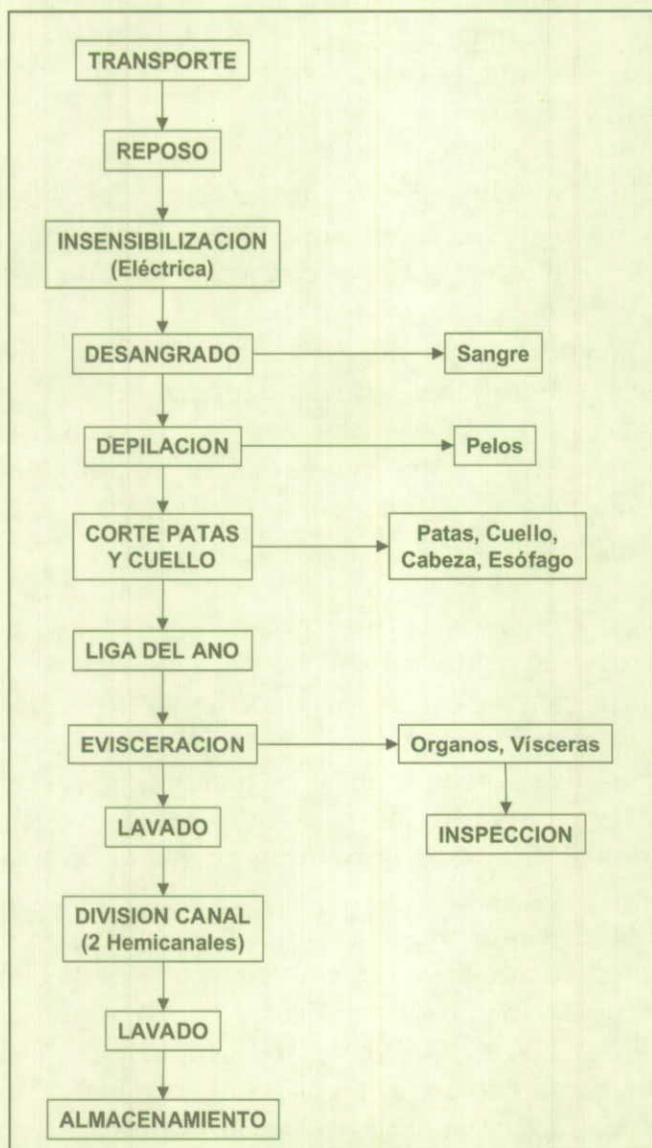


FIGURA 21. Línea de flujo del beneficio de jabalí.

En el Cuadro 46 se describen las operaciones efectuadas y que no difieren de lo que normalmente se hace con los cerdos.

**CUADRO 46.** Descripción de operaciones de beneficio de jabalí.

<p><b>a. Insensibilización</b> Con tenazas de noqueo eléctrico.</p>	<p><b>b. Desangrado</b> Por sección de vasos.</p>
<p><b>c. Depilación</b> Esta se realiza en 2 etapas, en la primera los jabalí se introducen en un baño de agua caliente (se ablandan los pelos y dilatan los poros) para luego en una segunda etapa hacer un pelado mecánico. Si es necesario se realiza un posterior repaso por parte de los operarios, en el cual con un soplete se queman los pelos que no han sido retirados (especialmente patas y partes poco accesibles por el equipo). En algunos casos se hace un desuelle de la canal. El cuero es más fuerte y de mayor espesor que el de cerdo. La depilación presenta ciertas dificultades.</p>	<p><b>d. Corte de patas</b> Consiste mas bien en una extracción de las pezuñas. Las patas cortadas no tienen mercado como en el caso del cerdo, de modo que se trata de dejarlas en la canal</p>
<p><b>e. Liga del ano</b> Se corta separando el ano del cuerpo y luego se envuelve en una bolsa plástica amarrando su base (evitar derrames de contenido intestinal).</p>	<p><b>f. Evisceración</b> Abertura de la cavidad abdominal sacándose en forma manual órganos y vísceras, las cuales son sometidas a posterior inspección.</p>
<p><b>g. Lavado</b> Se lava la canal con agua fría, con la ayuda de una manguera.</p>	<p><b>h. División de la canal</b> Se parte la canal en dos hemicanales siguiendo la línea media del jabalí.</p>
<p><b>i. Lavado</b> Se lava la canal con agua fría y se retiran coágulos o restos de vísceras.</p>	<p><b>j. Almacenamiento</b> Se lleva la canal a cámara de mantención refrigerada a 0 °C.</p>

El transporte de los jabalíes a matadero es algo mas complicado, por su mayor agresividad y a la vez mayor sensibilidad al estrés que los cerdos. Respecto al desuelle es una operación que puede hacerse, si se desea trabajar el cuero, que es mas firme y grueso que el del cerdo.

Los datos del Cuadro 47 son especialmente interesantes pues entregan antecedentes de campo, comparativos, de una faena de beneficio que involucró 74 animales, de los cuales 60 eran cerdos, 10 híbridos (cruza jabalí x cerdo Duroc) y 4 jabalíes de un peso elevado. Esta faena se llevó a efecto en el período de ejecución del proyecto FIA, en el matadero Lo Valledor de Santiago.

**CUADRO 47.** Datos comparativos de rendimientos de canal de jabalí, cerdo e híbridos de jabalí.

Componente	Jabalí		Híbrido		Cerdo	
	Peso (kg)	Rto.* (%)	Peso (kg)	Rto.* (%)	Peso (kg)	Rto.* (%)
Vivo	88,5	100,00	93,6	100,00	95,6	100,00
Canal caliente	71,5	80,79	76,4	81,62	80,1	83,79
Canal Fría	70,0	79,10	74,8	79,92	78,3	81,90

\* Rto. = Rendimiento en relación al peso del animal vivo.

Después de revisar una serie de estudios científicos para jabalíes silvestres de Polonia Zmijewski y Korzeniowski (13), concluyen que el rendimiento a la canal varía en un rango que va de 59,95 a 74,3%, conforme incrementa su masa corporal; en la canal, el cuero representa una proporción bastante variable, fluctúa de 15,71 a 29,38 %. En animales de más de 50 kilos de peso el cuero en promedio representa un 20,91 % de la canal.

Los cerdos normalmente tendrán un mejor rendimiento a la canal que los jabalíes y el cuero representará una proporción menor que la del jabalí, ya que en el cerdo doméstico se ha hecho un largo proceso de mejoramiento genético para incrementar rendimientos.

En cuanto a rendimientos al beneficio los híbridos están en una situación intermedia. Vieites y col. (11) en Argentina compararon la canal de jabalíes híbridos con Duroc y de cerdos Duroc puros, los animales fueron sacrificados bastante jóvenes, a los 42 días de

edad promedio, ya que esta es una categoría comercial en Argentina. Los híbridos dieron canales algo menos pesadas pero con menos grasa, en realidad ya se ha mencionado que con el hibridismo se espera reducir la proporción de grasa del cerdo y producir carne mas magra.

En el Cuadro 48 se entregan antecedentes de una faena de dos jabalíes de 8 meses de edad en el matadero de Osorno, donde fue posible hacer un seguimiento mas cercano del proceso y en consecuencia evaluar la proporción de órganos extraídos en la faena.

**CUADRO 48.** Rendimientos (%) al beneficio de jabalíes machos de 8 meses producidos en Chile.

Componente	Jabalí 1		Jabalí 2		Promedio	
	Peso (kg)	Rto. (%)	Peso (kg)	Rto. (%)	Peso (kg)	Rto. (%)
Vivo	52,0	100,00	40,4	100,00	59,0	100,00
Canal fría	32,2	61,17	40,4	61,21	36,3	61,53
Otros:						
Estomago	3,21	6,17	3,28	4,97	3,25	5,51
Intestino	5,86	11,27	5,64	8,55	5,75	9,75
Corazón	0,22	0,42	0,28	0,42	0,25	0,42
Pulmones	0,65	1,25	0,66	1,00	0,66	1,12
Hígado	1,12	2,15	1,22	1,85	1,17	1,98
Lengua	0,38	0,73	0,40	0,61	0,39	0,66

En el Cuadro 49 se dan antecedentes sobre rendimientos al beneficio, obtenidos de seis jabalíes sacrificados en un matadero de Llanquihue, en que también fue posible realizar un análisis cuantitativo de los componentes extraídos en el proceso.

Tres de estos animales presentaban un peso promedio de 29 kilos y los otros tres de 48 kilos al ser sacrificados. En el Cuadro 52 se entregan datos promedios al despiece efectuado de acuerdo a la Norma del INN (6).

**CUADRO 49.** Rendimientos al beneficio de jabalíes machos a distintos pesos de sacrificio.

Componente	Peso 29 kg		Peso 48 kg	
	Peso (kg)	Rto. (%)	Peso (kg)	Rto. (%)
Vivo	29,3	100,00	48,3	100,00
Canal caliente	20,6	70,23	34,1	70,67
Canal fría	19,7	67,27	33,0	68,39
Otros:				
Cerdas	0,6	2,08	0,8	1,71
Sangre	1,5	5,07	1,6	3,31
Corazón	0,1	0,41	0,2	0,36
Pulmones + traquea	0,6	1,91	0,8	1,63
Lengua	0,1	0,43	0,2	0,39
Estomago	1,1	3,72	1,5	3,16
Hígado	0,7	2,40	1,2	2,40
Intestinos	3,6	12,18	7,2	14,87
Páncreas	0,1	0,32	0,1	0,26
Testículos + pene	0,2	0,82	0,4	0,83
Riñones	0,1	0,42	0,2	0,40

Sobre despiece de la canal de jabalíes se presentan datos de dos tipos de desposte.

En el Cuadro 48 se entregan rendimientos de campo globales obtenidos del despiece de los 4 jabalí faenados en el matadero Lo Valledor de Santiago, el sistema de despiece es el fijado para cerdos, por el agente comprador (Japón) a este matadero y comprende los siguientes cortes: **cabeza**; **patas**, extremidad posterior; **pierna**, denominada también jamón; **pernil**, extremidad anterior; **paleta**; cola; chuleta, incluye el lomo y filete; **plancha**, porción superficial de grasa en la zona ventral y; **pecho** que incluye el costillar y musculatura adherida

Se puede deducir de los datos del Cuadro 50 que en las extremidades anteriores y posteriores se concentra un tercio del

peso de la canal, un 33,5 % aproximadamente; el pecho representa casi un 20 % de la canal.

#### CUADRO 50. Rendimientos promedio al despiece de jabalí.

Componente	Peso (kg)	Rendimiento (%)
Canal fría	280,0*	100,0
Cortes:		
Cabeza	20,5	7,3
Pata	4,8	1,7
Pierna	60,0	21,4
Pernil	7,5	2,7
Paleta	21,5	7,7
Cola	1,2	0,4
Chuleta	42,3	15,1
Plancha	45,8	16,4
Pecho	53,6	19,2
Total	257,2	91,9

\* peso global de las 4 canales frías, en promedio pesan 70 kg cada una.

En el Cuadro 51 se presenta un análisis del rendimiento obtenido al despiece de 2 jabalíes machos de 8 meses faenados en el matadero de Osorno, de acuerdo al sistema de desposte aplicado en el lugar y que sigue las pautas del INN de Chile (1978).

Los valores en el Cuadro 51 están referidos a la canal fría los cortes como paleta, pierna, lomo, chuletas y costillar son pares, por lo tanto el peso entregado en este Cuadro corresponde a la suma de los 2 cortes de las 2 hemicanales.

También se aprecia una composición física para los cortes que refleja la alta proporción de carne magra aportada por piernas y paletas, es un 25% de la carne obtenida de la canal.

**CUADRO 51.** Rendimientos al despiece y composición física de cortes de jabalí machos de 8 meses de edad.

Componente	Jabalí 1		Jabalí 2		Promedio	
	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Canal fría	32.200	100	40.400	100	36.300	100
Cabeza: (1)	3.800	11,80	4.304	10,65	4.052,0	11,16
- Carne	1.227	3,81	1.000	2,48	1.113,5	3,07
- Huesos	1.310	4,07	1.370	3,39	1.340,0	3,69
- Cuero	854	2,65	801	1,98	827,5	2,28
- Orejas	197	0,61	191	0,47	194,0	0,53
- Ojos	36	0,11	53	0,13	89,0	0,25
Paleta: (2)*	5.930	18,42	7.146	17,69	6.538,0	18,01
- Carne	3.262	10,13	3.310	8,19	3.286,0	9,05
- Huesos	1.603	4,98	1.584	3,92	1.593,5	4,39
- Cuero	1.048	3,25	2.250	5,57	1.649,0	4,54
Pierna: (2)*	8.619	26,77	11.558	28,61	10.084,0	27,78
- Carne	5.392	16,75	6.967	17,25	6.179,5	17,02
- Huesos	1.742	5,41	2.267	5,61	2.004,5	5,52
- Cuero	982	3,05	1.783	4,41	1.382,5	3,81
- Pata	487	1,51	531	1,31	509,0	1,40
Lomo: (2)*	2.133	6,62	3.793	9,36	2.963,0	8,16
- Carne	1.601	4,97	2.771	6,86	2.186,0	6,02
- Cuero	521	1,62	1.008	2,49	764,5	2,11
Chuletas: (2)*	3.809	11,83	3.581	8,86	3.695,0	10,18
- Carne	1.467	4,56	1.859	4,60	1.663,0	4,58
- Hueso	1.274	3,96	1.175	2,91	1.221,5	3,37
Costillar: (2)*	5.556	17,26	7.483	18,52	6.519,5	17,96
- Costillar limpio	3.950	12,27	5.027	12,44	4.488,5	12,37
- Cuero	1.528	4,75	2.452	6,07	1.990,0	5,48
Cola: (1)	53	0,17	77	0,19	65,0	0,18

\* Referido a 2 unidades, una de cada hemicanal

Rto. = rendimiento en relación a la canal fría

**CUADRO 52.** Rendimientos y composición física de cortes de jabalíes machos de distintos pesos de sacrificio.

Componente	Peso 29 kilos <sup>1</sup>		Peso 48 kilos <sup>1</sup>	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal fría	19.733	100,00	19.733	100,00
Cabeza: (1)	1.248	6,32	1.960	9,93
- Carne	419	2,12	669	3,39
- Grasa	227	1,15	334	1,69
- Huesos	454	2,30	743	3,77
- Cuero	148	0,75	214	1,08
Paleta: (2)*	2.054	10,41	3.540	17,94
- Carne	1.191	6,03	2.140	10,84
- Grasa	314	1,59	558	2,83
- Huesos	275	1,40	426	2,16
- Cuero	274	1,39	416	2,11
Pierna: (2)*	2.742	13,89	4.658	23,60
- Carne	1.752	8,88	3.063	15,52
- Grasa	226	1,15	433	2,19
- Huesos	473	2,40	711	3,60
- Cuero	291	1,47	451	2,29
Chuletas: (2)*	1.492	7,56	2.564	12,99
- Carne	930	4,71	1.721	8,72
- Grasa	86	0,44	129	0,65
- Hueso	476	2,41	715	3,62
Costillar: (2)*	1.746	8,85	3.085	15,63
- Carne	850	4,30	1.530	7,75
- Grasa	301	1,52	626	3,17
- Hueso	262	1,33	324	1,64
- Cuero	334	1,69	605	3,07

\* Referido a 2 unidades, una de cada hemicanal

1 = 3 animales

La Figura 22 muestra la procedencia de los cortes efectuados en los jabalíes, los que son similares a los hechos en la canal de cerdos.

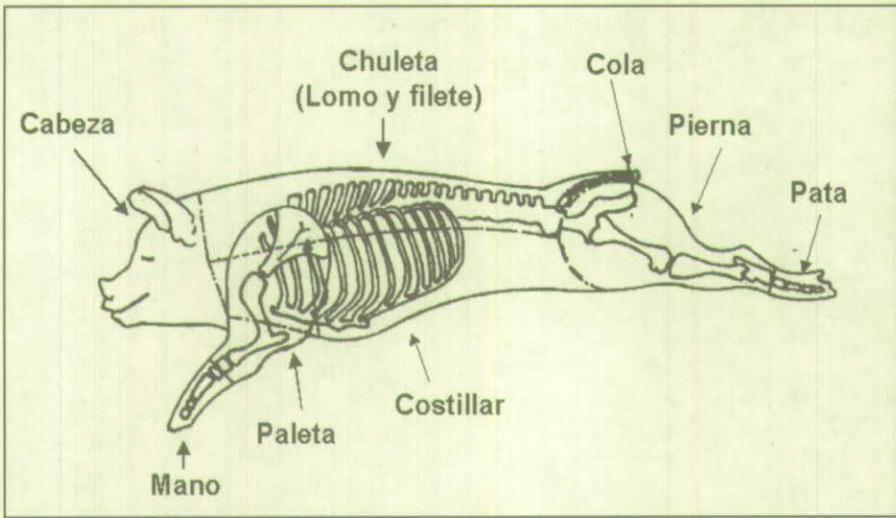


FIGURA 22. Sistema de despiece en jabalí.

El tipo de despiece sufre variaciones regionales; sin embargo, lo básico es lo mostrado por la Figura 22, en que los cortes principales son el lomo, el costillar y ambas extremidades: paleta y pierna.

En el Cuadro 53 se comparan los datos encontrados por Zmiejewski y Korzeniowski (13) referente a rendimientos al despiece, con los valores promedio obtenidos de los jabalíes machos de 8 meses de edad.

Los cortes presentados por Zmiejewski y Korzeniowski (13) están referidos a una canal sin cuero el cual representa alrededor de un 21 % del peso de la canal.

En los pesos del corte la diferencia con el proyecto FIA, esta explicada por la ausencia de cuero, los rendimientos en relación a la canal también se afectan, pues unos cortes tienen mayor proporción de cuero que otros.

**CUADRO 53.** Comparación de datos del proyecto FIA con los encontrados en la literatura referentes a rendimientos al beneficio de jabalí.

Componente	Proyecto FIA		Zmijewski y Korzeniowski (13)	
	Peso (kg)	Rendimiento (%)*	Peso (kg)	Rendimiento (%)*
Canal fría	36,30	100,00	25,65 <sup>1</sup>	100,00
Cabeza	4,05	11,16	2,23	8,69
Paletas	6,54	18,01	4,48	17,47
Piernas	10,08	27,78	7,66	29,86
Lomos	2,96	8,16	3,95	15,40
Chuletas	3,70	10,18	--	--
Costillares	6,52	17,96	3,72	14,51
Cuello	--	--	2,76	10,76
Caderas	--	--	0,75	2,92

\* % del músculo = (peso del corte / peso canal) x 100

<sup>1</sup> = Canal sin cuero

Para algunos de los cortes extraídos de la canal de jabalíes, híbridos y puros, en el Cuadro 54 se hace una descripción ilustrada con fotos, lo que permite apreciar la apariencia de la carne.

**CUADRO 54.** Descripción de cortes jabalíes (a) híbridos y (b) puros.

(a) jabalí híbrido	
Corte	Descripción
Lomo	Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso a regular con forma de cilindro, de color atractivo, rosado pálido. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso y de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia atractiva, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.
	

Continuación Cuadro 54. Descripción de cortes de jabalíes (a) híbridos y (b) puros.

<p>Pulpa paleta</p> 	<p>Corte mediano (2 - 3 porciones) sin hueso, grueso con forma rectangular, de color atractivo, rojo pálido. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso y de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación multipineada. En general es un corte de apariencia aceptable, factible de ser usado como asado, para cazuela o bien cocido en olla</p>
<p><b>(b) cortes de jabalí puro.</b></p>	
<p>Cortes</p>	<p>Descripción</p>
<p>Lomo</p> 	<p>Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso a regular con forma rectangular alargado, de color aceptable, rojo pálido. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso y de aspecto óptimo. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa) con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia atractiva, factible de ser usado a la parrilla, asado o como bistec.</p>
<p>Pulpa pierna (pierna sin hueso)</p> 	<p>Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso con forma rectangular, de color aceptable, rojo pálido. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso y de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial moderada, con fibras musculares de orientación paralela. En general es un corte de apariencia atractiva, factible de ser usado a la parrilla, como asado, para estofado.</p>

Continuación Cuadro 54. Descripción de cortes de jabalíes (a) híbridos y (b) puros.

Pulpa paleta (paleta sin hueso)	Corte grande (más de 3 porciones) sin hueso, grueso con forma irregular (compuestos por varios músculos), de buen color, rojo pálido. Grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme, color blanco cremoso y de aspecto aceptable. Tejido conectivo escaso y superficial. Presenta una textura superficial fina (lisa), con fibras musculares de orientación multipineada. En general es un corte de apariencia aceptable, factible de ser usado como asado o bien para estofado.
---------------------------------	---



Los cortes de jabalíes puro se aprecian algo mas rojos y menos engrasados que los de híbridos, lo cual se verifica en el Cuadro 56 y 57.

#### 5.4. Caracterización física y química de la carne de jabalíes. (12, 14, 15)

Para el análisis de las propiedades y características de la carne, se dan antecedentes de cortes de híbridos y de jabalí puro.

Zmijewski y Korzeniowski (14) , observaron las variaciones de pH en canales de 22 jabalíes silvestres de 25 a 60 kilos de peso y encontraron que este fluctuaba entre 5,57 y 5,59, después de 6 horas de sacrificados; estos valores son similares a los mostrados en el Cuadro 55.

Estos mismos investigadores midieron la fuerza de cizalla en lomo y pierna, resultando ser mas bajos los del lomo, situación que coincide con lo encontrado en los jabalíes estudiados en el proyecto FIA, pero es lo contrario de lo que muestran los datos de

los híbridos, ya que la carne de pulpa paleta tiene una fuerza de cizalla inferior al lomo, estos cortes a su vez presentan valores de fuerza de cizalla inferiores a los de jabalí puro. En esta propiedad influye el contenido graso de la carne, que favorece a la ternera, y la edad de los animales.

**CUADRO 55.** Datos de pH, capacidad de retención de agua (%) y fuerza de cizalla (kgf) de cortes de jabalí puro e híbrido.

Corte	pH	CRAd <sup>1</sup>	CRAc <sup>2</sup>	Fuerza de Cizalla
<b>Jabalí híbrido:</b>				
Lomo	5,48 (0,04)	6,00 (2,03)	18,41 (2,85)	1,23 (0,53)
Pulpa paleta	5,85 (0,10)	8,35 (1,07)	17,44 (1,98)	0,93 (0,42)
Promedio general	5,67 (0,21)	7,17 (1,96)	18,07 (2,30)	1,08 (0,50)
<b>Jabalí puro:</b>				
Lomo	5,26 (0,05)	11,81 (1,04)	2,13 (1,93)	1,92 (0,61)
Pulpa pierna	5,43 (0,14)	3,13 (1,38)	25,16 (2,60)	2,82 (1,34)
Pulpa paleta	5,58 (0,10)	6,20 (1,66)	21,26 (3,54)	2,00 (0,85)
Promedio general	5,42 (0,17)	7,05 (3,96)	22,85 (3,05)	2,25 (1,06)
Lomo liso vacuno <sup>3</sup>	5,58	--	20,16 (0,86)	1,38 (0,43)
Lomo liso porcino <sup>3</sup>	5,55	--	19,99 (2,35)	1,04 (0,28)

1 = CRAd = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en el descongelamiento

2 = CRAc = Capacidad de retención de agua determinada como pérdida de peso en la cocción

3 = Datos nacionales, referencias ICTC.

Respecto a color de la carne el Cuadro 56, proporciona datos objetivos para la carne de jabalí, puro e híbrido.

**CUADRO 56.** Parámetros de color (L, a, b) de cortes crudos y cocidos de jabalí puro e híbrido.

Corte	L		a		b	
	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido
<b>Jabalí híbrido:</b>						
Lomo	45,54 (4,39)	59,33 (2,15)	7,45 (1,72)	2,84 (0,39)	9,29 (3,77)	9,38 (4,64)
Pulpa paleta	32,83 (3,19)	41,06 (2,67)	11,37 (2,64)	7,29 (1,04)	9,31 (1,18)	10,20 (4,19)
Promedio general	39,19 (7,50)	50,19 (9,63)	9,41 (2,96)	5,06 (2,40)	9,30 (2,74)	9,79 (4,34)
<b>Jabalí puro:</b>						
Lomo	40,11 (3,99)	47,47 (3,41)	9,53 (0,89)	5,23 (0,88)	10,50 (0,90)	12,82 (0,66)
Pulpa pierna	34,05 (6,70)	36,57 (7,18)	10,37 (2,35)	5,94 (1,10)	8,63 (1,25)	11,28 (1,46)
Pulpa paleta	31,06 (4,20)	28,92 (3,13)	11,87 (2,05)	7,79 (0,83)	8,74 (0,95)	9,75 (0,80)
Promedio general	35,07 (6,26)	37,65 (9,09)	10,59 (2,07)	6,32 (1,43)	9,29 (1,34)	11,28 (1,62)
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	33,23 (4,26)	33,89 (3,23)	9,86 (3,34)	6,47 (0,61)	9,50 (0,69)	9,54 (0,92)
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	45,94 (1,98)	60,03 (1,76)	7,26 (0,89)	3,15 (0,53)	11,13 (0,69)	12,04 (0,72)

1 = Datos nacionales, referencias ICTC.

El valor del parámetro de luminosidad (L) de jabalí es inferior a la del cerdo, lo que esta relacionado con su menor contenido de grasa y mayor concentración de mioglobina muscular, esto último, indirectamente se aprecia con el valor mas elevado del parámetro de color "a", que es el tenor de rojo.

Los investigadores Zmijewski y Korzeniowski (14) , entregan datos de composición química que reflejan una carne aún mas magra que la estudiada en el proyecto FIA (Cuadro 57). La diferencia esta en que en el primer caso se trata de jabalíes silvestres y en el segundo de jabalíes criados en cautiverio. La diferencia en algunas características se explica por cuanto en cautiverio el animal no

tiene un problema real de acceso al alimento. El jabalí en estado de libertad, silvestre, debe caminar largos trechos para conseguir su alimentación y sin duda que en mas de una ocasión pasa hambre; pero esto también se relaciona con el período estacional, en primavera tienen más acceso al alimento que en el invierno.

**CUADRO 57.** Composición química proximal (%) en carne de jabalí puro e híbrido producido en Chile.

Cortes	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
<b>Jabalí híbrido:</b>				
Lomo	71,05	4,57	22,47	1,12
Pulpa paleta	71,55	6,73	19,40	1,04
Promedio general	71,30	5,65	20,94	1,08
<b>Jabalí puro:</b>				
Lomo	74,42	3,09	21,43	1,02
Pulpa pierna	76,90	2,19	19,64	1,07
Pulpa paleta	75,49	3,52	19,73	1,02
Promedio general	75,60	2,93	20,26	1,03
Zomborszky y col. (15)				
<b>Jabalí silvestre:</b>				
Lomo	73,10	5,30	22,10	1,03
Pierna	74,70	3,50	21,90	1,05
Zmijewski y col. (14)				
<b>Jabalí silvestre:</b>				
Lomo	74,25	1,95	21,80	1,01
Pierna	73,89	2,76	21,39	1,02
Lomo liso vacuno <sup>1</sup>	75,19	1,43	20,66	1,06
Lomo liso porcino <sup>1</sup>	73,90	1,41	21,88	1,18
Lomo liso vacuno <sup>2</sup>	74,89	3,34	20,17	1,09
Lomo liso porcino <sup>2</sup>	72,23	5,66	21,43	1,05
Salmon <sup>2</sup>	68,90	10,85	19,90	1,05
Jabalí <sup>2</sup>	72,54	3,33	21,51	0,97

1 = Datos nacionales, referencias ICTC

2 = USDA (12)

Se aprecia que la carne de jabalí híbrido tiene mas grasa, lo que se ratifica con el Cuadro 58, ya que la carne de jabalí puro tiene menos calorías.

**CUADRO 58.** Calorías totales (kcal/100 g) en diferentes cortes de jabalí puro e híbrido.

Corte	Calorías totales
<b>Jabalí híbrido</b>	
Lomo	156
Pulpa paleta pierna	167
Promedio general	161
<b>Jabalí puro</b>	
Lomo	148
Pulpa pierna	136
Pulpa paleta	138
Promedio general	141
Lomo liso de vacuno <sup>1</sup>	140
Lomo liso de porcino <sup>1</sup>	160
Lomo liso de vacuno <sup>2</sup>	116
Lomo liso de porcino <sup>2</sup>	143
Salmon <sup>2</sup>	183
Jabalí <sup>2</sup>	122

1 = Datos nacionales, referencias del ICTC

2 = USDA (12)

El Cuadro 59 muestra que el jabalí tiene una grasa altamente insaturada, sin embargo el nivel de colesterol encontrado no es extremadamente bajo, como el de otras especies exóticas estudiadas en el proyecto FIA que proporcionan carne magra, es el caso del emú y del ciervo.

Se aprecia que el jabalí híbrido, por ser mas graso, presenta también una carne con mas colesterol. Puede que este tipo de animal, al heredar la eficiencia de conversión del cerdo doméstico, tienda a engrasarse mas que el jabalí puro.

Sin duda que es necesario evitar un engrasamiento del animal durante su manejo productivo, ya que lo buscado por el consumidor actual es una carne magra. Por otra parte, la deposición de grasa en el cuerpo, es un factor de ineficiencia en la conversión de alimento que hace el animal.

**CUADRO 59.** Perfil de ácidos grasos (% p/p) y nivel de colesterol (mg/100 g) en carne de jabalí híbrido y jabalí puro.

Acido Graso	Jabalí híbrido		Jabalí puro
	Lomo liso	Pulpa paleta	3 cortes <sup>1</sup> (% p/p)
Láurico			0,12
Mirístico	1,624	1,478	1,85
Pentadecílico	0,041		0,21
Cis 10 Pentadecanoico	0,002		
Palmítico	24,531	24,478	27,79
Palmitoleico	4,309	3,581	4,49
Margárico	0,497	0,458	1,39
Cis 10 Heptadecanoico	0,487	0,377	1,02
Estearico	11,698	12,439	13,30
Oleico	41,051	39,537	39,24
Linoleico	10,838	14,119	8,25
Linolénico	0,091	1,097	0,48
Araquídico	0,077	0,513	1,39
Araquidonico			0,13
Eicosanoico	1,406	0,996	
Eicosadienoico	0,765	0,577	
Eicosatrienoico	0,319		
Behénico	0,656	0,349	0,34
Acidos Grasos Saturados	39,125	39,715	46,39
Acidos Grasos Monoinsaturados	47,255	44,492	44,89
Acidos Grasos Poliinsaturados	12,013	15,793	8,73
Colesterol (mg/100g)	83,02	84,98	68,70

1 = Muestras de 3 cortes (lomo, pulpa pierna, pulpa paleta)

Se observa en el Cuadro 59, una mayor cantidad de ácidos grasos poliinsaturados en el jabalí híbrido.

### 5.5. Comportamiento tecnológico de la carne de jabalí.

Los datos de comportamiento tecnológico, referidos a estabilidad de la emulsión (EE), capacidad de retención de agua (CRAe) y firmeza de gel (FG) en una emulsión, son antecedentes para apreciar la aptitud de la carne para elaborar productos cárnicos.

**CUADRO 60.** Datos de estabilidad de la emulsión (ml/100 g), capacidad de retención de agua (%) y firmeza de gel (kgf) para jabalí puro e híbrido.

Corte	EE (ml/100g)	CRAe (%)	FG (kgf)
<b>Jabalí híbrido</b>			
Lomo	7,58 (6,29)	14,75 (1,49)	< 0,05 (< 0,05)
Pulpa paleta	16,71 (2,33)	24,23 (3,33)	<0,05 (<0,05)
Promedio general	13,65 (7,74)	19,49 (5,46)	<0,05 (<0,05)
<b>Jabalí puro</b>			
Lomo	31,33 (8,99)	13,79 (1,93)	0,31 (0,23)
Pulpa pierna	37,71 (2,40)	24,62 (2,00)	0,20 (0,21)
Pulpa paleta	40,17 (0,86)	23,48 (1,23)	0,41 (0,19)
Promedio general	36,40 (6,46)	20,63 (5,21)	0,30 (0,23)
Lomo liso de vacuno <sup>1</sup>	34,97 (2,06)	18,77 (2,35)	0,08 (0,04)
Lomo liso de porcino <sup>1</sup>	26,33 (1,95)	17,09 (0,98)	0,02 (0,03)

1 = Datos nacionales, referencias ICTC.

Los datos referenciales del Cuadro 60 muestran una materia prima cárnica que no tiene restricciones para la industrialización.

El efecto de la adición de sal y fosfatos (en diferentes niveles) en la capacidad de retención de agua (medidos en una pasta y en un reestructurado tipo hamburguesa), así como el efecto en la fuerza de liga y la retracción de área, en carne de jabalí híbrido, se presentan en el Cuadro 61.

Esta prueba se realizó con una mezcla en partes iguales de carne proveniente de cortes de jabalí híbrido.

**CUADRO 61.** Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de jabalí híbrido.

Sal %	Fosfatos %	CRAp %	CRAr %	FL kgf	RA %
0	0,00	28,43 (2,72)	51,08 (0,72)	0,61 (0,31)	38,30 (8,20)
1	0,00	28,53 (2,90)	48,56 (1,13)	0,49 (0,20)	41,54 (2,97)
2	0,00	22,48 (3,22)	44,72 (1,61)	0,47 (0,22)	38,86 (2,73)
0	0,25	28,23 (1,93)	49,32 (0,70)	0,62 (0,23)	41,72 (1,79)
1	0,25	21,23 (4,23)	40,83 (1,39)	0,47 (0,30)	36,99 (1,75)
2	0,25	3,43 (0,82)	36,92 (0,97)	0,28 (0,13)	36,68 (2,85)

CRAp= Capacidad de retención de agua pasta

CRAr= Capacidad de retención de agua en un reestructurado

FL= Fuerza de liga en un reestructurado

RA= Retracción de área en un reestructurado

El efecto de la adición de sal y fosfatos (en diferentes niveles) en la estabilidad de la emulsión (medidos en una emulsión), la capacidad de retención de agua (medidos en un reestructurado tipo hamburguesa), así como el efecto en la fuerza de liga y la retracción de área, en carne de jabalí puro se presentan en el Cuadro 62. Esta se realizó con una mezcla en partes iguales de carne proveniente de 3 cortes de carne de jabalí puro.

El incremento de sal mejora la capacidad de retención de agua y la estabilidad de una emulsión, pero el efecto de fosfato no produce una interacción favorable en este aspecto.

En general las pruebas efectuadas en sistemas modelo, demuestran una buena aptitud industrial de la carne de jabalí. En este caso su coloración más roja que la carne de cerdo, favorece la presentación de productos elaborados como jamón y salchichas, pues les da una apariencia de tener más carne.

**CUADRO 62.** Efecto de la adición de sal y fosfatos en la capacidad de retención de agua, fuerza de liga y retracción de área en carne de jabalí puro.

Sal %	Fosfatos %	EE (ml/100g)	CRAr %	FL kg <sub>f</sub>	RA %
0	0,00	33,55 (1,40)	55,16 (1,31)	1,20 (0,38)	47,42 (2,29)
1	0,00	30,73 (1,76)	53,18 (1,33)	0,98 (0,22)	43,97 (0,83)
2	0,00	16,45 (2,19)	50,34 (1,51)	0,99 (0,24)	43,56 (1,96)
0	0,25	29,98 (1,36)	51,35 (1,18)	0,77 (0,32)	43,47 (1,08)
1	0,25	35,25 (1,11)	47,18 (1,22)	0,85 (0,28)	43,18 (0,94)
2	0,25	31,08 (2,55)	45,53 (0,94)	0,82 (0,28)	44,37 (2,28)
0	0,50	22,38 (1,32)	49,80 (0,71)	0,78 (0,27)	42,92 (1,45)
1	0,50	33,63 (3,41)	42,94 (1,02)	0,71 (0,28)	44,77 (1,98)
2	0,50	32,68 (2,55)	41,05 (1,22)	0,56 (0,25)	41,89 (1,77)

EE = Estabilidad de la emulsión

CRAr= Capacidad de retención de agua en un reestructurado

FL= Fuerza de liga en un reestructurado

RA= Retracción de área en un reestructurado

Se da una cierta coherencia que con el aumento de sal disminuya la fuerza de liga. En efecto, esta es medida como fuerza de cizalla y, al haber una menor retracción y por lo tanto menor pérdida de peso en la muestra, se esta cortando un molde reestructurado con mas agua y en consecuencia mas blando.

## Referencias.

1. Cattán, P. y Yáñez, J. 2002. El jabalí europeo y su estadía en Chile, en Mamíferos exóticos en Chile. (disponible en <http://www.geocities.com/personal/orgaclubmal/jabali.htm>. Consultado el 09 de febrero de 2002). 5.1
2. Club Monteros Malagueños. 2000. El jabalí. (disponible en <http://www.terra.es/personal/orgaclubmal/jabali.htm>. Consultado el 11 de noviembre de 2000). 5.1
3. De Caro, A. y Vieites, C.M. 2001. Producción al aire libre de jabalíes cruce: costos, inversiones y sustentabilidad económica. Archivos de Zootecnia (Argentina). 50: 367 - 370. 5.2
4. FAO. 1999. El manejo del jabalí. (disponible en <http://www.sul.org.uy/noved-jabali.htm>. Consultado el 12 de febrero de 2003). 5.2
5. Fernández-Llario, P. and Mateos-Quesada, P. 1998. Body size and reproductive parameters in the wild boar *Sus scrofa*. Acta Theriologica 43: 439-444. 5.1
6. Instituto Nacional de Normalización. INN-Chile. 1978. Cortes de carne de porcino. NCh 1499. of78. 11 p. 5.3
7. INRA. 2000. Boar. (disponible en <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RABAGEUR/6susscr.htm> . Consultado el 15 de febrero de 2001). 5.1
8. Klohn, W. 2000. El jabalí. Gaceta del Lago Todos los Santos. (disponible en <http://huillin.org/cofradia/jabali.html>. Consultado el 15 de febrero de 2001). 5.1

9. Nixdorf, R. and Barber, D. 2001. Wild boar production: economic and production information for Saskatchewan producers. Canada. (disponible en <http://www.agr.gov.sk.ca/docs/livestock/specialized/WildBoarProduction01.pdf>. Consultado el 12 de diciembre de 2002). 5.2
10. Skewes, O. 2002. Producción de jabalí. Seminario Taller Producción de Carnes en Chile a partir de Especies Exóticas. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 5.2
11. Vieites, C., Garritz, C., Basso, C. y Bartoloni, N. 2001. Composición tisular de canales de lechones Duroc y Sus scrofa ferus X Duroc. Archivos de Zootecnia (Argentina) 50: 395-398. 5.3
12. USDA. 2001. Nutrient Data Laboratory. The United States Department of Agriculture. USA. (disponible en: [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl). Consultado el 12 de diciembre de 2002). 5.4
13. Zmijewski, T. y Korzeniowski, W. 2000. Tissue composition of wild boars carcasses. Food Science and Technology Vol.3 Issue 2: 9 p. 5.3
14. Zmijewski, T. And Korzeniowski, W. 2001. Technolgal properties of wild boars meat Vol.4 Issue 2: 9 p. 5.4
15. Zomborszky, Z. ; Szentmihályi, G. ; Sarudi, I. ; Horn, P. and Szabo, Cs. 1996. Nutrient Composition of muscles in deer and boar. Journal of Food Science 61: 625 - 626, 635. 5.4



CAPRINO

6



*Capra hircus*

Los caprinos están ampliamente distribuidos en el mundo, pero especialmente se concentran en Asia y África; donde su crianza se identifica con zonas áridas y relativamente pobres. Se estima una población mundial superior a 400 millones de cabezas.

Es posible que en Chile el caprino haya sido introducido con la llegada de los españoles, quienes trajeron razas caprinas españolas, a partir de las cuales se fue produciendo un mestizaje que es el origen del animal existente en el país.

Se estima una existencia de 1,5 millones de cabezas, el 50% se ubica en el Norte de Chile y está en manos de pequeños agricultores; en un número menor, unas 200.000 cabezas de caprinos, se encuentran en la zona sur austral y también son explotados por pequeños agricultores.

Se conoce de una serie de iniciativas tendientes a mejorar la explotación del caprino, especialmente en la producción de leche y con el objeto de elevar el nivel de ingresos de pequeños productores pecuarios.

Bastante más desarrollada que la producción de carne, lo es la producción de leche, fundamentalmente para la elaboración de quesos.

El mercado de la carne es muy restringido, existe una oferta estacional de cabritos de 2 a 4 meses de edad y ocasionalmente de adultos. En el comercio establecido a veces se puede acceder a comprar una canal; en el norte de Chile se comercializa charqui.

### **6.1. Características generales de la cabra doméstica. (2, 3, 6)**

Se trata de un mamífero rumiante de la familia *bobidae* y del género *Capra*. Hay varias especies silvestres, el origen de la especie doméstica es incierto, pero se supone que ya existía este animal domesticado en Asia (Irán), hace 10.000 años atrás.

Se han identificado mas de 60 razas de la cabra doméstica y, al igual que en bovinos, las hay de tipo lechero, para carne y de doble propósito.

Las razas lecheras, se caracterizan por su conformación corporal; en especial en las hembras, por sus ubres voluminosas bien formadas y de buena inserción ventral, lo que asegura una óptima producción lechera.

Ejemplos de estas son la razas europeas Saanen y la Anglo - Nubian.

Las razas de carne, tienen una conformación externa que origina individuos con un mayor desarrollo del pecho, lomos, grupa y muslos, zonas que dan lugar a la carne de mejor calidad. Dentro de estas razas están la Boer y la Sapel, ambas de origen africano.

En Chile las razas mas conocidas son la Saanen, la Anglo - Nubian, la Toggenburg y la Angora (producción de pelo). El tipo de caprino mas difundido es el criollo.

La cabra criolla es un tipo de animal de gran rusticidad, que se adapta a variados ambientes. Es menos exigente en agua y se alimenta de distintos tipos de pastos y plantas arbustivas, es un animal gregario que se desplaza agrupado en busca de alimentación.

En la hembra la madurez sexual ocurre entre los 7 a 10 meses, es poliéstrica, cuando se da la época de montas el macho emite un fuerte olor que actúa como factor estimulante en la producción de hormonas sexuales en la hembra.

El período de gestación de la hembra es de 5 meses y el de la lactancia puede llegar a 10 meses. Hay pariciones de mas de una cría, estas pesan unos 3 kilos al nacer y adultos pueden superar los 100 kilos de peso .

## 6.2. Manejo productivo de la cabra doméstica. (6, 9, 11)

En Chile, el ganado caprino tiene distintas funciones productivas, dependiendo de su ubicación geográfica. En el norte se usa como productor lechero y en el sur, principalmente, como productor de carne.

El manejo efectuado es mínimo y el sistema de producción es casi por completo extensivo sin mayores cuidados de praderas, lo que trae como consecuencia una excesiva degradación del suelo, rara vez existe la administración de suplementos alimenticios. Esta situación es contraria a la de Europa, donde prácticamente casi toda la producción es intensiva.

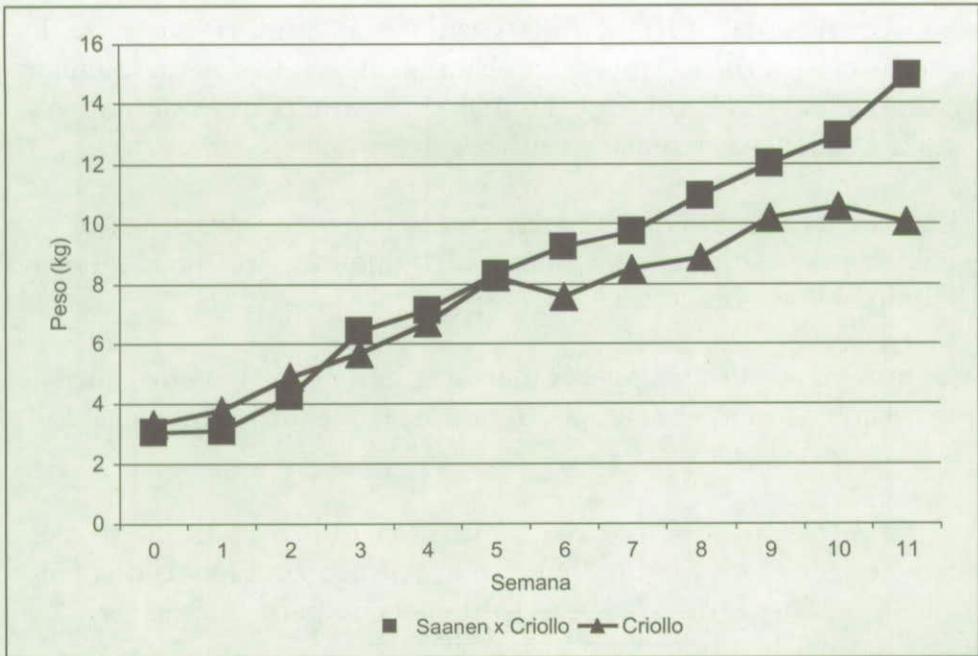
En el norte de Chile, el peso promedio de los cabritos criollos al nacer es de 2 a 3 kilos, con ganancias diarias entre 70 a 150 g/ día, del nacimiento hasta su sacrificio a los 90 días. En tanto que en el sur, el peso de nacimiento varía entre 1,5 a 4 kilos, con ganancias de pesos promedio de 115 g/día (11).

En la Figura 23 se compara la velocidad de crecimiento durante 80 días de cabritos Criollos y una cruce de Saanen x Criollos. Recién a la quinta semana se diferencia la cruce, con un mejor crecimiento.

En la Décima Región el tamaño predial, donde existe crianza de caprinos, es menor a 20 hectáreas y en casos excepcionales supera las 70 hectáreas.

Con frecuencia se aplica durante el día un pastoreo mixto junto con ovinos, y en la noche el ganado se recoge en corrales de resguardo que disponen de espacios techados.

Los machos reproductores suelen mantenerse todo el año con el rebaño, pero se trata de concentrar las pariciones entre agosto y octubre.



FUENTE: Mancilla (9).

**FIGURA 23.** Ganancia de peso en cabritos.

Algunas prácticas en producciones intensivas y más tecnificadas son el descuerne, la castración de los cabritos, a las dos semanas, y el destete a los dos meses de edad.

Respecto a la alimentación en sistemas intensivos, esta la posibilidad de un manejo alimenticio programado en etapas, usando sustitutos lácteos, concentrado y heno, para producir cabritos para consumo de 8 a 12 semanas de edad y de 12 a 16 kilos de peso.

Se dan tres edades de sacrificio (categorías), dependiendo de las características que se quiera obtener de la carne y del tipo de consumo que se le quiera dar: (a) de 8 a 12 semanas (b) entre 1 y 2 años (c) entre 2 a 6 años.

La primera categoría es consumida preferentemente en Latinoamérica y el Caribe.

La segunda categoría es tal vez la más importante para la producción cárnica, ya que en términos de calidad sería la mejor carne conseguida con estos animales, la carne aún es tierna pero con un sabor mas intenso y típico de la especie.

La tercera categoría de animales, por lo general es de carne dura y menos aceptable, pero cuando la demanda excede la oferta, igualmente es comercializada.

Lo normal es que en Chile, el mayor volumen de venta de cabritos se de entre septiembre a marzo; se trata de "cabritos nuevos" de 1 a 4 meses de edad.

El potencial productivo del caprino criollo está limitado por razones genéticas. Según Mancilla (9), entrega 7 a 12 kilos de carne a los 2 a 3 meses de edad, y la frecuencia de pariciones es de 1,2 a 1,5 crías por hembra al año.

### **6.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de caprino.** (1, 6, 7, 9, 10, 11)

El punto óptimo de beneficio del caprino depende del uso que se quiera dar a la carne, como se menciona en la sección anterior. En la Figura 24 se presenta un ejemplo de línea de flujo seguida para el beneficio de los caprinos. Es semejante a la de ovinos.

El rendimiento de la canal al beneficio del caprino depende de varios factores, entre ellos, del peso vivo del animal previo a su beneficio, de la raza y de su estado fisiológico.

El rendimiento de la canal al beneficio aumenta a medida que incrementa el peso vivo entre 10 a 22 kilos (ver Cuadro 63). Tramon (10) señala que el aumento del rendimiento de la canal de 12 kilos a 20 kilos, se debe tanto a la disminución porcentual de componentes como patas, sangre y vísceras, que no son incluidas en la canal, como al aumento proporcional de sus tejidos muscular y grasa.

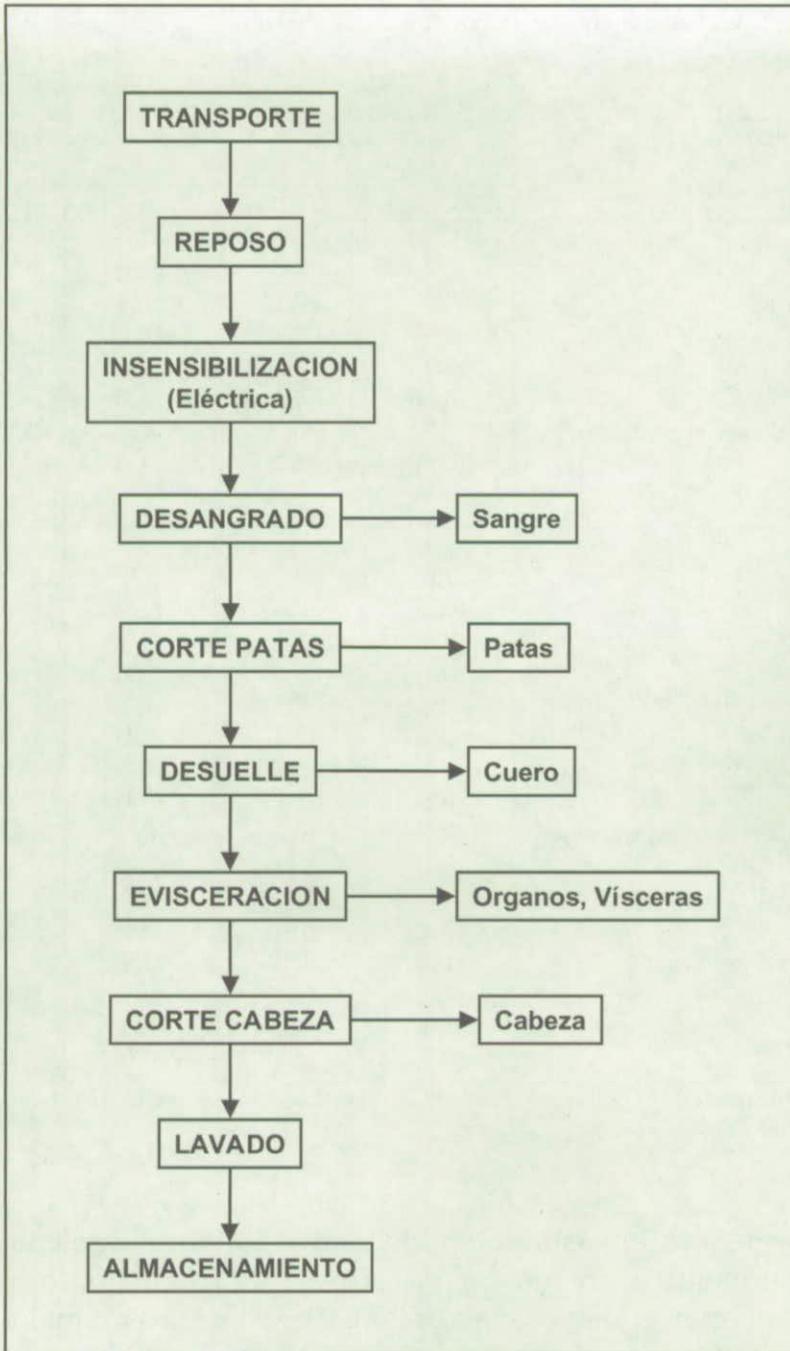


Figura 24. Línea de flujo del beneficio de caprinos.

**CUADRO 63.** Rendimiento al beneficio de caprinos machos Saanen x Criollo a distintos pesos de sacrificio.

Componente	Peso 12 kg**		Peso 20 kg**	
	Peso (kg)	Rto.(%)	Peso (kg)	Rto.(%)
Vivo	11,4 (0,7)	100 --	20,19 (0,1)	100 --
Vivo vacío*	10,3 (0,8)	89,77 (3,20)	16,4 (1,3)	81,3 (2,7)
Canal caliente con cabeza	5,5 (0,6)	47,9 (3,0)	1,0 (0,8)	49,4 (1,7)
Canal caliente sin cabeza	4,5 (0,5)	39,2 (3,2)	8,8 (0,7)	43,6 (1,5)
Otros:				
Sangre	1,0 (0,1)	8,3 (0,6)	1,9 (0,1)	5,8 (0,5)
Patas	0,5 (0,1)	4,3 (0,6)	0,6 (0,1)	3,2 (0,6)
Cuero	0,9 (0,2)	7,7 (1,4)	1,1 (0,1)	5,7 (0,4)
Cabeza	1,0 (0,2)	8,7 (1,1)	1,4 (0,1)	6,9 (0,5)
Hígado, corazón y pulmones	0,4 (0,1)	3,7 (1,2)	0,5 (0,1)	2,7 (0,1)
Aparato digestivo lleno	2,8 (0,3)	24,2 (3,6)	6,3 (0,4)	31,1 (2,3)
Aparato digestivo vacío	1,5 (0,2)	13,2 (1,4)	2,5 (0,5)	12,4 (2,5)
Contenido digestivo	1,3 (0,3)	11,1 (3,2)	3,8 (0,6)	18,7 (2,7)

\* Se calcula restando al peso vivo el contenido digestivo

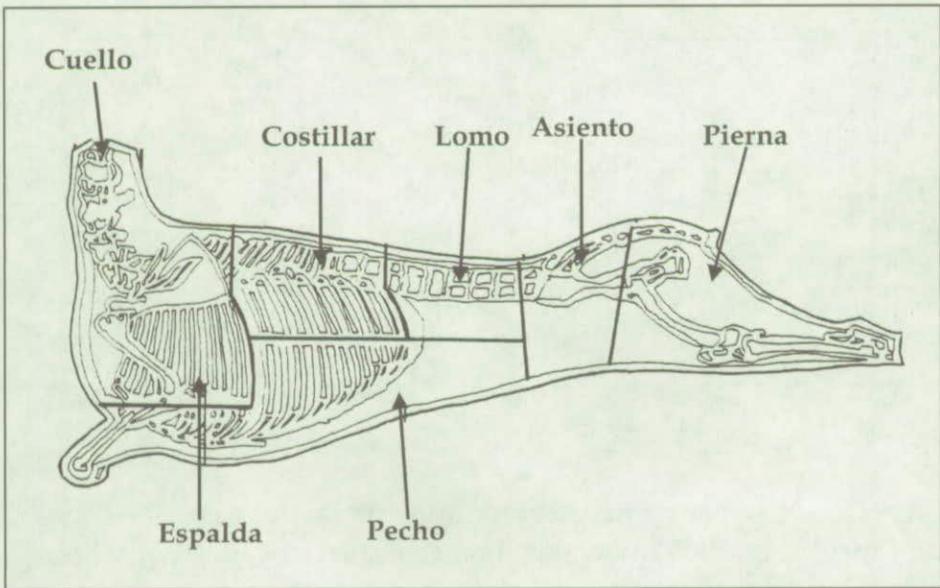
FUENTE: Tramon (10)

\*\* 10 animales

Conforme a lo presentado en el Cuadro 63, el rendimiento a la canal aumenta al incrementarse el peso de sacrificio, lo que es explicable por el mayor desarrollo corporal de los animales mas pesados, que a su vez son los de mayor edad.

Esto es similar a lo informado por Bayer (1), que obtuvo un rendimiento a la canal de 42,9 %, en caprinos criollos de un peso vivo promedio de 20,3 kilos.

Se puede decir que no existe un procedimiento estándar para el despiece de una canal de caprino. Como se comercializan animales pequeños (menos de 16 kilos), lo frecuente es la compra de la canal completa, pero en animales de mayor tamaño de 1 a 2 años de edad, puede usarse el sistema de despiece de ovinos, como el ilustrado en la Figura 25.



FUENTE: FAO (10)

**FIGURA 25.** Sistema de despiece de caprinos.

En el Cuadro 64 se observan los rendimientos al despiece de hemicanales de cabritos Saanen x Criollo, las canales proceden de 20 animales.

Los cortes obtenidos (Cuadro 64), son bastante pequeños; solo la pierna, de cabritos de 22 kilos, pesa mas de 1 kilo. En cabritos de 12 kilos, ninguno de los cortes practicados supera 1 kilo de peso.

Lo recomendable para este tipo de animales es buscar un sistema de despiece con menos cortes y de mayor tamaño.

**CUADRO 64.** Rendimientos al despiece de hemicanales de cabritos Saanen x Criollo.

Componente	Peso 12 kg*		Peso 20 kg*	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Hemicanal	2.442 (256)	100 --	4.149 (388)	100 --
Pierna	767 (73)	31,6 (0,9)	1.244 (130)	29,9 (1,0)
Paleta	490 (37)	20,2 (0,9)	798 (76)	19,3 (1,1)
Chuleta	486 (91)	20,9 (2,2)	807 (82)	19,5 (1,7)
Costillar	343 (62)	13,4 (1,5)	668 (78)	16,0 (0,7)
Cogote	235 (53)	9,0 (2,4)	393 (66)	9,4 (1,1)

\* 10 animales

FUENTE: Tramon (10)

En el Cuadro 65 se compara el rendimiento al despiece, en canales de caprinos criollos (machos y hembras), sacrificados entre los 15 y 25 kilos de peso vivo.

De los datos del Cuadro 65, se concluye que para el rango de peso estudiado, no hay mayores diferencias en el despiece dadas por el sexo del animal; sin embargo, se observa un mayor engrasamiento en la canal de las hembras que en los machos de igual peso.

En otras especies, también ocurre que las hembras presenten una tendencia a depositar mas grasa que los machos, en iguales condiciones de crianza.

**CUADRO 65.** Rendimientos al despiece de hemicanales de cabritos criollos.

Componente	Machos*		Hembras*	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Hemicanal	4.462,6 (928,1)	100 --	4.351,6 (1.032,8)	100 --
Pierna	1.256,2 (234,3)	28,3 (1,6)	1.201,5 (236,6)	27,9 (1,7)
Paleta	955,4 (207,7)	21,4 (0,9)	915,3 (202,0)	21,1 (0,8)
Chuleta	965,7 (197,3)	21,7 (1,6)	970,4 (232,1)	22,3 (1,1)
Costillar	585,8 (141,6)	13,1 (0,9)	596,0 (177,1)	13,6 (1,4)
Cogote	431,4 (107,6)	9,7 (1,5)	414,3 (93,5)	9,6 (1,4)

\* 12 animales

Fuente: Le Breton (7)

#### 6.4. Caracterización física y química de la carne de caprino. (1, 5, 7, 8, 10, 11)

En el Cuadro 66 se muestran datos de capacidad de retención de agua por cocción, retracción de área del músculo y fuerza de cizalla ( $kg_f$ ) de músculos de la canal de caprinos a distintas edades de sacrificio.

La capacidad de retención de agua, determinada como pérdida por cocción, disminuye en algunos músculos de los animales más viejos, principalmente debido a que los animales más viejos presentan mayor contenido de materia grasa, que se pierde por goteo en la cocción efectuada.

**CUADRO 66.** Capacidad de retención de agua, retracción de área y fuerza de cizalla en músculos de caprino criollo.

Componente	CRAC <sup>1</sup> (%)			RA <sup>2</sup> (%)			FC (kg <sub>f</sub> )		
	0D	2D	4D	0D	2D	4D	0D	2D	4D
<b>Paleta:</b>									
Supraspinosus	15,0 (3,0)	15,3 (3,6)	15,2 (2,2)	16,0 (5,5)	19,2 (3,4)	21,5 (9,6)	4,9 (1,9)	6,5 (1,4)	7,5 (1,5)
Infraspinosus	14,6 (4,4)	13,6 (1,6)	15,2 (4,8)	23,0 (3,5)	25,0 (9,4)	25,0 (7,9)	2,7 (1,2)	3,7 (1,4)	5,3 (2,4)
Triceps braqui	14,0 (3,8)	17,3 (5,4)	21,5 (6,7)	21,2 (8,1)	22,6 (6,4)	23,6 (6,7)	3,2 (1,2)	3,8 (1,2)	4,9 (1,8)
<b>Chuleta:</b>									
Longissimus thoracis	16,1 (3,0)	15,2 (3,0)	14,5 (0,7)	18,9 (7,1)	14,5 (6,2)	22,2 (4,5)	5,7 (1,2)	7,2 (2,2)	7,1 (1,4)
Psoas major	21,1 (3,2)	18,0 (4,6)	20,6 (2,9)	18,2 (7,1)	14,2 (9,4)	16,3 (6,2)	2,9 (0,5)	3,3 (1,1)	3,5 (0,5)
<b>Pierna:</b>									
Biceps femoris	20,4 (2,2)	20,5 (2,8)	23,8 (3,4)	20,9 (7,9)	25,6 (9,6)	26,6 (9,2)	5,5 (1,1)	7,4 (1,9)	8,2 (1,3)
Gluteus medius	15,6 (3,2)	15,6 (2,2)	15,6 (3,4)	14,2 (1,5)	13,8 (5,4)	18,2 (7,3)	4,8 (1,4)	6,2 (2,5)	5,8 (0,9)
Semitendinosus	13,9 (7,9)	15,1 (3,0)	16,7 (1,8)	14,9 (6,2)	14,9 (7,9)	11,4 (1,6)	3,9 (0,6)	5,6 (1,3)	4,9 (0,6)
Semimembranosus	17,2 (1,9)	16,4 (2,9)	18,2 (3,9)	12,4 (2,7)	11,5 (5,7)	12,5 (5,1)	5,1 (1,6)	7,4 (3,6)	7,8 (2,1)
Quadriceps femoris	16,9 (2,5)	16,4 (2,7)	17,0 (3,8)	18,6 (6,5)	20,1 (9,9)	16,3 (6,2)	5,6 (0,8)	7,6 (1,4)	8,4 (1,5)

FUENTE: Leiva (8)

1 = CRAC Capacidad de retención de agua determinada como pérdida en la cocción en el músculo completo.

2 = RA = Retracción del área del músculo producto de la cocción.

3 = FC = Fuerza de cizalla.

0D= Sólo con dientes incisivos deciduos

2D= Con 2 dientes incisivos permanentes

4D= Con 4 dientes incisivos permanentes

En cuanto a la fuerza de cizalla, ésta aumenta a medida que aumenta la edad del animal, disminuiría en consecuencia la ternura de la carne, esto se podría justificar ya que a mayor edad del animal ocurre un incremento en la cantidad de tejido conectivo y un engrosamiento de las fibras musculares.

En el Cuadro 67 se dan algunos antecedentes sobre la composición química de la carne

**CUADRO 67.** Composición química proximal (%) de carne de caprino.

Componente (%)	Bayer (1) <sup>1</sup>	Le-Breton (7) <sup>2</sup>		Tramon (10) <sup>3</sup>	
		Machos	Hembras	12 kg	20 kg
Proteína bruta	17,20	--	--	---	---
Extracto etéreo	1,16	1,5	2,3	1,1	6,7
Cenizas totales	1,22	--	--	1,0	1,1
Materia seca	21,00	22,3	23,1	22,3	22,7
Humedad	79,00	77,7	76,9	77,7	77,3

1 = machos criollos castrados de 4 a 9 meses de edad y de 20 kilos de peso

2 = machos y hembras criollos de 4 meses de edad entre 15 a 25 kilos

3 = machos Saanen x Criollo de crianza semiintensiva, con suplementación alimenticia

Normalmente la carne de caprinos, especialmente los de menor edad, es bastante magra. Del Cuadro 67 se deduce que las hembras tienen más grasa y que la suplementación, produce un mayor engrasamiento en la canal en cabritos de mayor peso.

En el Cuadro 68 se dan datos sobre composición química de diferentes cortes de carne de caprinos Saanen x Criollo sacrificados a los 6 meses de edad.

**CUADRO 68.** Composición química proximal (%) de diferentes cortes de caprino.

Componente (%)	Cogote	Costillar	Chuleta	Paleta	Pierna
Proteína	18,61	19,81	20,82	19,52	19,24
Extracto etéreo	3,17	4,16	3,83	3,05	2,11
Cenizas	1,11	1,08	1,11	1,03	1,12
Humedad	75,55	73,40	73,05	75,50	75,75

FUENTE: de la Vega (5)

### 6.5. Comportamiento tecnológico de la carne de caprino. (4, 5)

La carne de cabrito se caracteriza por ser tierna y es ideal para asarla a la parrilla, en tanto los animales más viejos son aptos para elaborar productos cárnicos. Para este objetivo se usa toda la carne de la canal, la que por ser magra da una buena base para elaborar embutidos crudos y cocidos.

En el Cuadro 69 hay datos sobre funcionalidad "cárnico - proteica" de la carne de distintos cortes de caprino.

Se realizó un estudio en un sistema modelo, que comprendía la elaboración de reestructurados (57 % de carne de caprino, 25 % de grasa bovina, 16 % de agua y 2 % de sal); los reestructurados se sometieron a una cocción controlada, midiéndose la capacidad de retención de agua, como pérdida de peso y la retracción de área durante la cocción. Además, en base a la composición química del reestructurado crudo y cocido, se determinó las pérdidas en la humedad y extracto etéreo sufrida por el reestructurado con la cocción.

**CUADRO 69.** Datos de capacidad de retención de agua (CRAc), retracción de área (RA), pérdida de grasa y humedad en carne de caprino.

Cortes	CRAc (%)	RA (%)	Pérdida de grasa (%)	Pérdida de humedad (%)
Cogote	47,00	53,00	69,90	47,83
Costillar	49,20	55,70	72,77	49,41
Chuleta	44,30	49,00	63,51	44,69
Paleta	47,30	54,60	66,62	48,32
Pierna	44,10	49,70	59,57	46,58

FUENTE: de la Vega (5)

Del Cuadro 69 se observa que las mejores propiedades de retención de agua y grasa las tendría la carne de pierna y de chuleta, las que a su vez son las que retienen mas grasa y humedad con la cocción.

## Referencias.

1. Bayer, M. 1983. Composición física y química de la canal caprina. Tesis para optar al título de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof, José R. Silva, ICTC) U. Austral de Chile. 27 p. **6.3, 6.4**
2. CAPRA. 2000. Los orígenes de las cabras domésticas. (disponible en <http://capra.iespana.es/capra/origen.htm>. Consultado el 23 de febrero de 2003). **6.1**
3. Ciappesoni, C.G. 2001. La producción caprina en Uruguay y Latinoamérica.(disponible en <http://capra.iespana.es/capra/origen.htm>. Consultado el 23 de febrero de 2003). **6.1**
4. De la Maza, C. 1984. Incorporación de carne caprina en productos de cecinería: paté y salchichas vienesas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Valerio Bifani, ICTC). Universidad Austral de Chile. 47 p. **6.5**
5. De la Vega, J. A. 1988. Características físico-químicas de la carne de caprinos del genotipo Saanen x Criollo. VI Seminario Latinoamericano de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Bogotá. **6.4, 6.5**
6. FAO. 1987. Tecnología de la producción caprina. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (Santiago, Chile). 242 p. **6.1, 6.2, 6.3.**
7. Le - Breton, Y. 1994. Evaluación de canales de caprinos criollos machos y hembras de 15 a 25 kilos de peso vivo. Tesis para optar al título de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC). Universidad Austral de Chile. 48 p. **6.3, 6.4**

8. Leiva, M. 1995. Efecto de la edad en las características físicas y físico-químicas de músculos de cabras criollas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo; colaborador, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 33 p. **6.4**
9. Mancilla, E. 1993. Comparación del crecimiento rendimiento y características de la canal de caprinos criollos y Saanen x Criollo criados artificialmente. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC) Universidad Austral de Chile. 40 p. **6.2, 6.3**
10. Tramon, C. 1989. Rendimiento y composición física de la canal de caprinos machos Saanen x Criollo, a dos pesos de faenamiento. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC). Universidad Austral de Chile. 45 p. **6.3, 6.4**
11. Wainwright, I. 1992. Producción de carne y rendimiento de la canal de caprinos criollos en la IX y X región de Chile. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC). Universidad Austral de Chile. 45 p. **6.2, 6.3, 6.4**

# CONEJOS Y LIEBRES

# 7



**Conejo angora:** *Oryctolagus cuniculus*.



**Liebre:** *Lepus europaeus pallas*

Los conejos y las liebres pertenecen a la misma familia (Lepóridos), ambos son animales herbívoros, pero poseen muchas diferencias.

Morfológicamente, los conejos se diferencian de las liebres por poseer orejas más cortas que la cabeza; miembros posteriores menos desarrollados, el pelaje más parejo y más claro.

Las hembras preparan un nido subterráneo para sus crías que nacen sin pelo. En general sus costumbres son muy distintas, el conejo tiene hábitos diurnos y la liebre normalmente nocturnos.

Ambas especies se encuentran en estado silvestre en Chile, pero sólo en el conejo hay una experiencia importante de crianza en cautiverio de razas domesticas, para la producción de carne pelo y pieles.

### **7.1. Características del conejo silvestre. (1)**

El conejo español o común (*Oryctolagus cuniculus*), no es una especie nativa chilena, se cree que su introducción al país ocurrió hace menos de un siglo, desde España. Los hábitos herbívoros y su gran abundancia, convierten al animal silvestre en un gran competidor con los intereses agrícolas, ganaderos y forestales.

En Chile una hembra produce unas 19 crías al año. Su madurez sexual llega entre los 4 a 6 meses de edad.

En el país este animal no tiene grandes depredadores y no es tan consumido como en España, consecuentemente su población ha crecido bastante, las densidades detectadas en territorio nacional fluctúan de 2 a 26 individuos por hectárea. No hay limitaciones para su cacería, se puede cazar todo el año.

## 7.2. Manejo productivo del conejo doméstico. (4, 6)

Existen varias razas de conejo, en Chile alcanzó cierta popularidad el conejo de Angora y algunas razas de carne como Chinchilla, Californiana, Neozelandesa y Gigante de España.

En Francia y España esta muy difundida la cunicultura y el consumo de conejo. Incluso importan su carne.

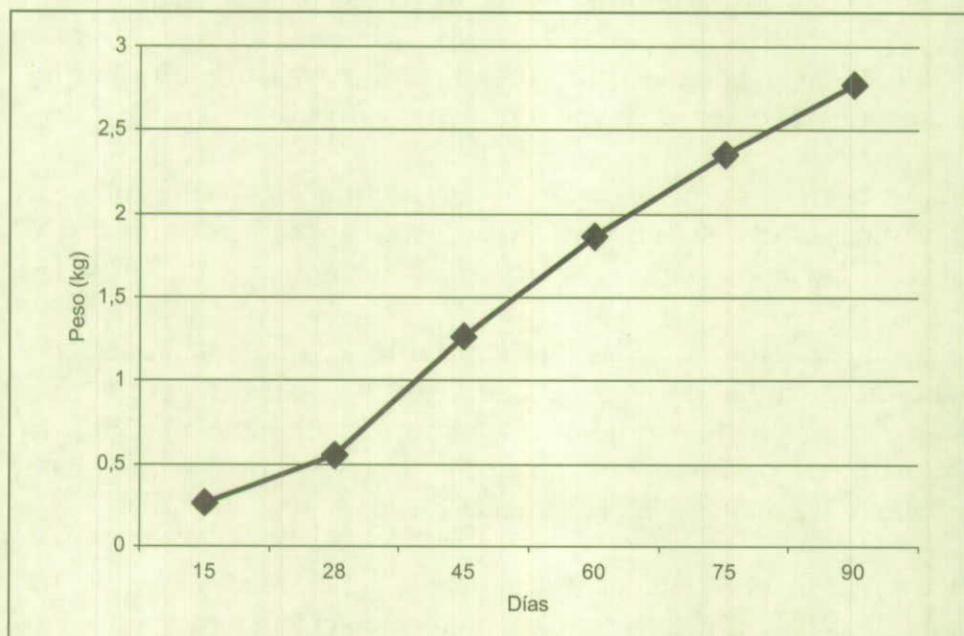
La especie es una excelente productora de carne por su prolificidad (8 crías por camada), fertilidad (8 partos anuales) y precocidad en su madurez sexual, que se da entre los 4 a 5 meses.

Su alimentación es a base de concentrado, que se elabora con alfalfa, harinilla de trigo, cebada, maíz y sales minerales. La conversión puede estimarse en 3 kilos de alimento por kilo de aumento de peso vivo, puede alcanzar un peso de 2 kilos a las 8 semanas o 2,5 kilos a las 10 semanas de edad.

Para definir el momento óptimo de beneficio, en general se ha podido concluir que, aunque en la etapa de crecimiento rápido no se logra el máximo rendimiento de la canal, ni la máxima proporción de carne en la misma, sí se logra una mayor eficiencia comercial, de tal modo que el punto ideal del sacrificio para consumo, se ubicaría aproximadamente entre los 60 y 120 días.

En realidad para cada raza y sistema de crianza se debe buscar la edad de sacrificio que permita obtener los mayores beneficios económicos. Datos de producción de carne con la raza Californiana, señalan que el gazapo pesa 65 gramos al nacimiento, 680 gramos al destete y se sacrifica a los 70 días con 2,3 a 2,5 kilos, lográndose un rendimiento de canal de 56 % aproximadamente. Con la raza Chinchilla se consigue en los gazapos una ganancia diaria de peso de 36 a 38 gramos en promedio entre los 36 y 88 días de edad, alcanzando un peso al sacrificio a los 90 días de 2,8 a 3 kilos, obteniéndose un rendimiento de la canal de 58%; esta raza es más tardía en el crecimiento pero produce más carne.

En general los estudios indican que existe una mayor eficiencia productiva a partir de cruza que con razas puras. En la Figura 26 se da un ejemplo de velocidad de crecimiento de gazapos, lograda con una cruce de estas dos razas de carne.



FUENTE: Rozzi (4)

**FIGURA 26.** Velocidad de crecimiento de conejos cruce Chinchilla x Californiana.

Entre los 75 y 90 días hay una leve disminución en la velocidad de crecimiento. Aunque no se registran diferencias importantes en el crecimiento entre machos y hembras, estas últimas registran un rendimiento a la canal inferior.

En el conejo Angora, la explotación obedece casi exclusivamente a la producción de pelo, siendo la carne y la piel de una importancia secundaria. Este conejo de origen asiático, puede vivir 8 años pero la calidad y cantidad del pelo producido, decae a partir del cuarto año de vida, por ello se recomienda sacrificarlo a los 4 o 5 años de edad, lo que implica la disponibilidad de una canal susceptible de ser aprovechada como alimento cárnico.

### 7.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de conejos. (4, 6)

En la Figura 27 se presenta la línea de flujo seguida para el beneficio para conejos.

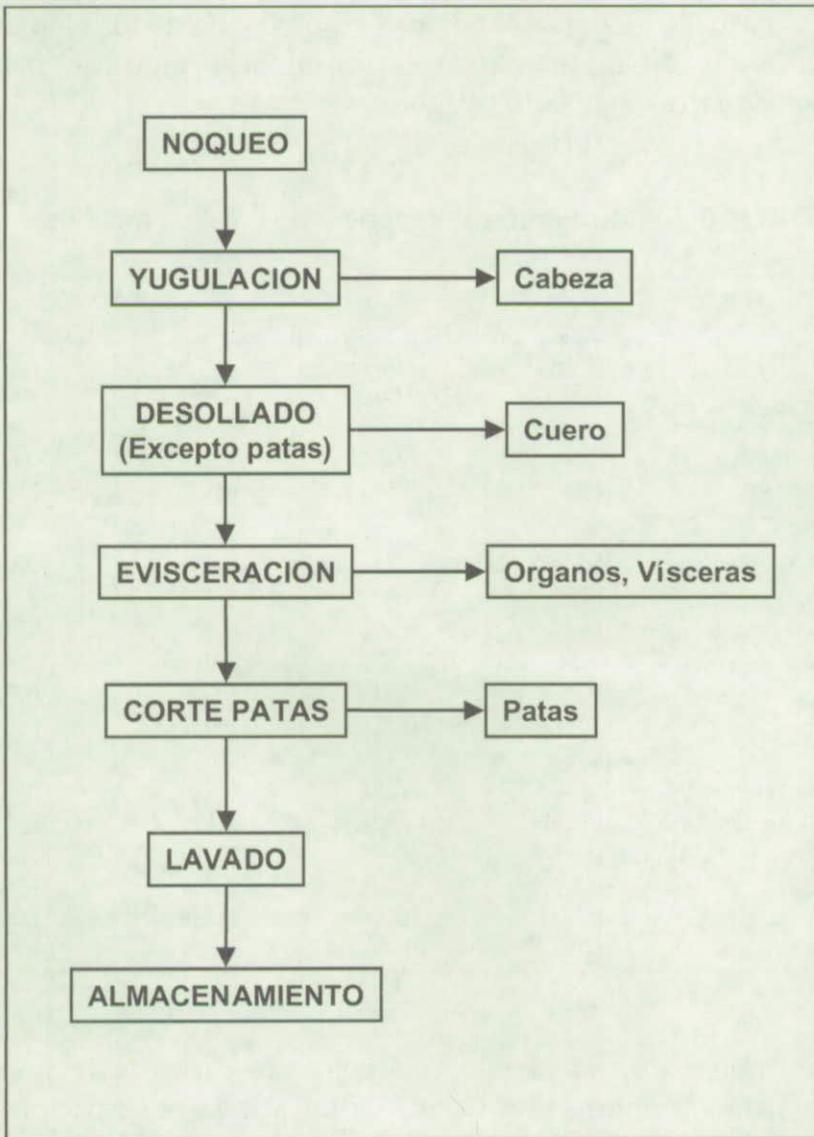


FIGURA 27. Línea de flujo del beneficio de conejos.

Previo al sangrado el conejo puede ser aturdido, con un golpe en la cabeza. En el desuelle, la piel es extraída manualmente, como quién saca un guante de una mano, virándola y quedando el pelo en la parte interna. La operación de beneficio es bastante rápida y se requiere de poco espacio para realizarla.

En el Cuadro 70 se presenta el peso y porcentaje de los elementos extraídos en el beneficio, en relación al peso vivo, de conejos machos de carne y de pelo (Angora).

**CUADRO 70.** Rendimientos al beneficio de conejos machos.

Componente	Conejos de carne Rozzi (4)		Conejos Angora Vives (6)	
	Peso (kg)	Rto.(%)	Peso (kg)	Rto.(%)
Vivo	2,58 (0,36)	100 --	2,884 (0,27)	100 --
Canal caliente	1,264 (0,12)	49,42 (2,54)	1,413 (0,13)	49,00 (2,80)
Otros:				
Sangre	0,063	2,44	0,085	2,9
Cabeza	0,202	7,87	0,275	9,5
Piel	0,303	11,85	0,439	15,2
Hígado	0,11	4,32	0,011	2,3
Riñones	0,018	0,71	0,002	0,5
Corazón	0,011	0,41	0,002	0,2
Grasa	0,054	2,13	0,017	0,6
Digestivo lleno	0,439	17,20	0,420	14,4
Digestivo vacío	0,228	8,92	0,175	6,0
Pulmón	0,013	0,52	0,013	0,40
Testículos	0,009	0,32	0,009	0,30
Patas	0,079	3,09	0,088	3,00
Desperdicios	0,024	0,93	0,021	0,70

El rendimiento de la canal de conejos de carne y de pelo se observa muy similar en el Cuadro 70. Cabe la observación que para este parámetro de rendimiento, no se obtienen diferencias significativas entre hembras y machos.

Un esquema básico para el despiece de una canal de conejo se muestra en la Figura 28.

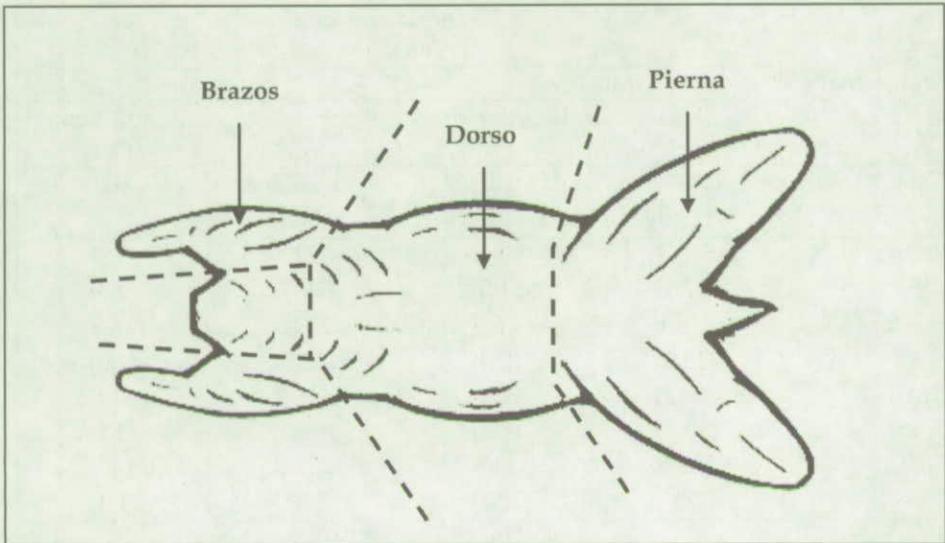


FIGURA 28. Despiece de canal de conejo.

Trozar una canal de conejo es bastante simple, si en esta se distinguen como tres grandes áreas las piernas, el dorso y las paletas.

Los trozos más apreciados para consumo fresco, son las piernas y el dorso.

La carne deshuesada del tórax y paletas, puede ser considerada como carne industrial para elaborar productos cárnicos.

En el Cuadro 71 se muestra el peso y porcentaje de cada trozo respecto a la canal de conejos Angora. Aquí se ha practicado un despiece convencional, en que los cortes más valiosos son las piernas y el dorso (lomos).

**CUADRO 71.** Rendimientos al despiece de la canal de conejos Angora.

Componente	Conejos angora Vives (6)			
	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal	1.417,6 (113,0)	100 --	1.412,9 (180,5)	100 --
Piernas	540,2 (47,1)	38,0 (1,3)	522,8 (79,5)	36,9 (2,3)
Paletas	235,1 (25,9)	16,5 (0,9)	237,2 (32,5)	16,8 (1,0)
Dorso	437,9 (35,4)	30,9 (1,6)	447,9 (69,0)	31,6 (2,1)
Tórax	203,0 (27,0)	14,3 (1,3)	202,9 (24,1)	14,4 (1,4)

Al sumar las piernas y el dorso (cuarto posterior), se aprecia que este conjunto representa la mayor parte de la canal, un 68 % aproximadamente, y que es lo más valioso de la misma.

Una caracterización del aporte de carne magra de cada corte para conejos Angora, se detalla en el Cuadro 72.

Del Cuadro 72 se concluye que los trozos mas valiosos, piernas y dorso, son los que aportan más carne.

La proporción de grasa es semejante para ambos sexos, excepto en la paleta donde la hembra presenta una proporción algo mayor.

Normalmente en los conejos la grasa se deposita principalmente en la paleta.

**CUADRO 72.** Composición física de los cortes en conejo Angora.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Canal fría	1417,6	100	1412,9	100
Piernas:				
Músculo	403,3	28,4	390,1	27,6
Grasa subcutánea	2,5	0,2	3,9	0,3
Grasa intermuscular	2,9	0,2	4,1	0,3
Hueso	125,5	8,9	119,0	8,4
Desperdicios <sup>1</sup>	1,6	0,1	1,2	0,1
Mermas <sup>2</sup>	4,6	0,3	4,1	0,3
Paletas:				
Músculo	175,3	12,4	169,3	12,0
Grasa subcutánea	4,6	0,3	10,6	0,8
Grasa intermuscular	10,1	0,7	10,8	0,8
Hueso	41,0	2,9	40,6	2,9
Desperdicios <sup>1</sup>	0,8	0,1	0,8	0,1
Mermas <sup>2</sup>	3,2	0,2	3,1	0,2
Dorso:				
Músculo	329,1	23,2	334,1	23,6
Grasa subcutánea	0,9	0,1	1,5	0,1
Grasa intermuscular	7,0	0,5	6,8	0,5
Hueso	95,7	6,8	101,1	7,2
Desperdicios <sup>1</sup>	1,0	0,1	0,7	0,1
Mermas <sup>2</sup>	4,3	0,3	3,7	0,3
Tórax:				
Músculo	121,3	8,6	122,0	8,6
Grasa subcutánea	2,0	0,1	1,3	0,1
Grasa intermuscular	6,0	0,4	6,8	0,5
Hueso	69,2	4,9	68,6	4,9
Desperdicios <sup>1</sup>	1,1	0,1	1,5	0,1
Mermas <sup>2</sup>	3,3	0,2	2,7	0,2

1 = Trozos de nervio, nódulos linfáticos, vasos.

FUENTE: Vives (6)

2 = Pérdida de peso por deshidratación por el procesamiento

#### **7.4. Caracterización física y química de la carne de conejos. (5)**

Para la raza Angora, analizada en el punto anterior, antecedentes de Vinagre y col. (5), señalan que la carne presenta un 75,5 % de humedad, un 19,4 % de proteína un 3,1 % de grasa y un 1,1 % de cenizas.

La carne de conejo es en general magra, de un color rojo claro y relativamente tierna.

#### **7.5. Comportamiento tecnológico de la carne de conejo.**

En la literatura revisada no se encuentran antecedentes precisos de propiedades funcionales, pero si es sabido que es posible elaborar productos cárnicos con la carne de conejo, y que presenta un comportamiento aceptable en su procesamiento industrial.

#### **7.6. Características generales de la liebre. (2, 3)**

La liebre tiene su ambiente natural en una amplia extensión de Europa (excluyendo España y la península Escandinava), cercano y medio oriente y en el sur de África. Desde ahí ha sido introducida en el resto de Europa, América del Norte, América del Sur, Australia y Nueva Zelanda.

En Chile, hay antecedentes de que pudo haber sido introducida en Nueva Esperanza entre 1896 y 1907. Actualmente la liebre habita entre la III a la XII región, con excepción de la Tierra del Fuego.

Considerada como una especie dañina por sus efectos perjudiciales en la ganadería y plantaciones agrícolas y forestales, razón por la cual es considerada una plaga en Chile y por tal motivo su caza está permitida durante todo el año.

Son animales que llegan a pesar de 4 a 5 kilos, siendo las hembras más pesadas que los machos, su cuerpo tiene una longitud de 47 a 87 centímetros incluyendo 7 a 11 centímetros de cola. De conformación es un animal delgado, de cabeza ovalada, cola corta y peluda con pelaje color café claro.

Su dieta es principalmente vegetariana, conformada por plantas herbáceas, granos y brotes de arbustos. Causa daños en plantaciones de árboles frutales, al consumir la corteza de las plantas nuevas.

En cuanto a su reproducción, la gestación dura 42 días, pueden tener 2 a 4 camadas de 1 a 6 gazapos al año. La lactancia dura 3 semanas y al mes de vida son independientes, alcanzando la madurez sexual al año y pueden llegar a vivir hasta 12 años.

Generalmente viven de forma solitaria en cuevas en la tierra. De preferencia se ven en llanuras o pastizales, son animales de hábitos nocturnos; al escapar de sus depredadores pueden llegar a alcanzar velocidades entre 60 a 70 km/h.

### **7.7. Manejo productivo de la liebre.**

No es una especie que se maneje en cautiverio, aún cuando pueden haber intentos de domesticarla.

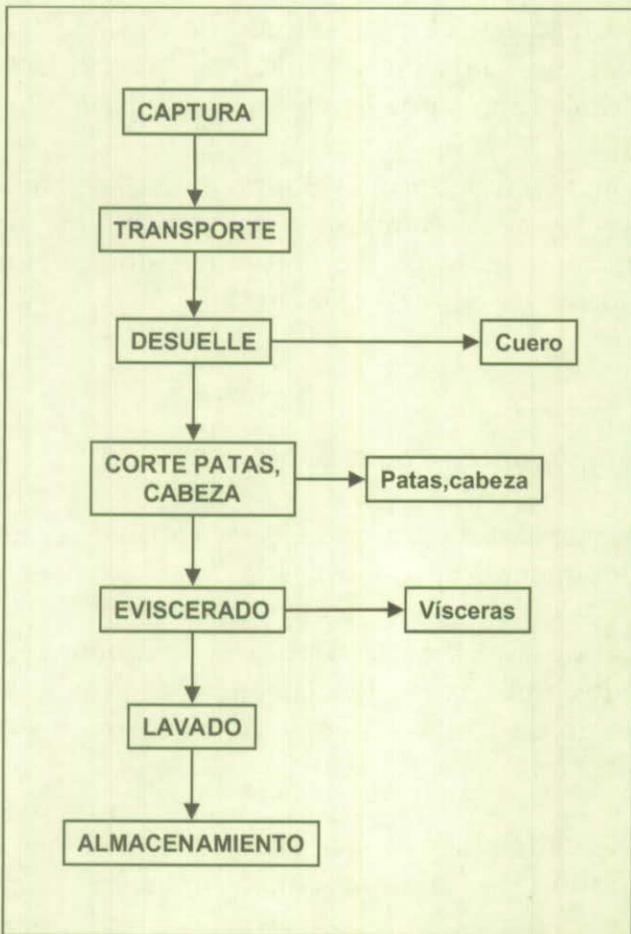
Es un animal de cacería y su carne tiene una buena demanda en Europa. De hecho hay experiencia con exportaciones de su carne en la zona sur de Chile (Coyhaique), a mercados de Francia, Bélgica y Alemania.

La piel de liebre también reviste cierto interés comercial, para la confección de abrigos y otros artículos artesanales.

**7.8. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de liebre. (3)**

Como se ha señalado es un animal que se caza, incluso para su exportación, lo que es causal de una cierta heterogeneidad respecto a edades y pesos de sacrificio. Los animales cazados, se procesan después para su comercialización, es decir se desuellan, evisceran y empaican.

En la Figura 29 se presenta la línea de flujo para el beneficio de liebres seguida por Raty (3), en Coyhaique, en la XI Región de Chile.



**FIGURA 29.** Línea de flujo del beneficio de liebres.

La línea de beneficio contempla la llegada de los animales muertos a la sala de procesamiento, donde se obtiene la canal limpia que será comercializada posteriormente.

En el Cuadro 73 se presentan datos de rendimientos de liebres cazadas en Coyhaique. Estos datos están basados en el estudio de 24 ejemplares, 10 machos y 14 hembras, de pesos muy semejantes.

**CUADRO 73.** Rendimientos al beneficio de liebres machos y hembras.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Peso corporal	3.311,8 (398,2)	100 --	3.380,6 (257,3)	100 --
Canal fría	1.883,6 (270,3)	56,8 (2,1)	1.903,9 (178,2)	56,3 (2,5)
Otros:				
Vísceras <sup>1</sup>	661,5 (77,6)	20,1 (2,3)	705,6 (93,3)	20,9 (2,4)
Piel <sup>2</sup>	280,2 (49,2)	8,5 (1,1)	276,8 (43,1)	8,2 (0,8)
Cabeza	158,1 (12,1)	4,8 (0,4)	166,9 (12,2)	5,0 (0,4)
Patas	82,8 (7,4)	2,5 (0,2)	87,0 (6,5)	2,6 (0,2)
Hígado	70,7 (11,8)	2,2 (0,4)	76,3 (13,2)	2,3 (0,3)
Corazón	29,1 (6,3)	0,9 (0,1)	33,6 (7,6)	1,0 (0,2)
Riñones	16,8 (2,8)	0,5 (0,1)	18,6 (2,5)	0,6 (0,1)
Grasa	11,3 (17,1)	0,3 (0,4)	6,6 (8,6)	0,2 (0,2)
Pérdidas	118,1 (50,9)	3,6 (1,4)	105,4 (31,4)	3,2 (1,0)

1 = Incluyen testículos y ovarios respectivamente.

2 = No incluye piel de metacarpo, metatarso y falanges.

FUENTE: Raty (3)

La correlación observada entre el peso corporal y el peso de la canal es alto (0,94), no así entre peso corporal y rendimiento de la canal (0,32).

El rendimiento a la canal no presenta diferencias por sexo, la mayor parte de los componentes extraídos tienen una proporción similar.

El estudio de rendimientos al despiece del Cuadro 74, esta desarrollado con la canal cocida.

**CUADRO 74.** Rendimientos al despiece de la canal de liebres machos y hembras.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal <sup>1</sup>	1.070,3 (183,1)	100 --	1.060,9 (84,1)	100 --
Piernas <sup>2</sup>	433,7 (73,5)	40,5 (1,2)	435,0 (36,3)	41,0 (1,4)
Dorso	325,6 (56,0)	30,4 (1,1)	328,2 (45,7)	30,8 (2,4)
Brazos	165,6 (33,5)	15,4 (1,0)	160,1 (12,2)	15,2 (1,4)
Tórax	142,4 (24,9)	13,5 (0,8)	132,7 (10,4)	12,6 (1,1)

1 = Canal cocida para facilitar el trozado

FUENTE: Raty (3)

2 = Incluye pelvis

Al igual que en conejos, las piernas y el dorso son los cortes cuantitativamente más importantes de la canal, en su conjunto representan más del 70 %; son considerados también los cortes de mejor calidad cárnica.

Una caracterización de los cortes respecto de la cantidad de carne y hueso obtenida de cada corte, se detallan en el Cuadro 75. Se aprecia que el principal componente es la carne, la cual es muy magra.

**CUADRO 75.** Composición física de la canal de liebres machos y hembras.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Canal	1.070,3	100	1.060,9	100
Piernas:				
Músculo	346,8	32,4	346,7	32,7
Hueso	82,8	7,7	83,8	7,9
Dorso:				
Músculo	281,3	26,3	282,1	26,6
Hueso	39,8	3,7	41,3	3,9
Brazos:				
Músculo	128,0	12,0	121,6	11,5
Hueso	34,4	3,2	34,5	3,3
Tórax				
Músculo	105,8	9,9	92,5	8,7
Hueso	33,4	3,1	35,0	3,3

FUENTE: Raty (3)

Comparando ambos sexos la mayor diferencia en proporción de huesos se da en el tórax. La mayor cantidad de carne es aportada por piernas y después por el dorso.

### 7.9. Caracterización física y química de la carne de liebre. (3)

La carne de liebre se caracteriza por su alta cantidad de proteínas fácilmente digestible, además posee una estructura fibrilar fina, escaso contenido de tejido conectivo y adiposo. Su color es rojo más oscuro que la carne de conejo.

Raty (3), entrega datos comparativos de composición química de liebres y conejos chilenos, se dan en base seca. En la liebre la carne presenta un 86,8 % de proteína y 2,3 % de grasa; es una carne bastante magra dado que se trata de animales cazados a fines de la época invernal de Coyhaique. Para el conejo doméstico los datos son 69,5 % de proteína y 26 % de grasa, por tanto se trata de una carne más engrasada, pero de textura más blanda que la de liebre.

### 7.10. Comportamiento tecnológico de la carne de liebre.

En la literatura consultada no se encuentran referencias precisas sobre propiedades funcionales, indicadoras del comportamiento tecnológico. Si hay antecedentes de elaboración de productos cárnicos con carne de liebre, que reflejan que es una materia prima adecuada para el procesamiento industrial.

El problema en el uso industrial de esta carne, radicaría en su calidad higiénica, dado a que son animales obtenidos por cacería, y a la dificultad de extracción manual de la parte muscular. Esto último puede solucionarse con el uso de deshuesadoras mecánicas.

#### Referencias.

1. Jaksic, F. y Fuentes, E. 2002. El conejo español en Chile. (disponible en <http://www.geocites.com/biodiversidadchile/jabali.htm>. Consultado el 09 de febrero de 2002). 7.1
2. Ramos, C. 1984. Incorporación de carne de liebre europea (*Lepus europaeus pallas*) en productos de cecinería: paté y salchichas vienesas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José Rolando Silva, ICTC). Universidad Austral de Chile. 49 p. 7.6
3. Raty, P. 1983. Determinación en invierno de peso corporal, rendimiento y composición física y química de la liebre europea (*Lepus europaeus pallas*) en la XI región. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José Rolando Silva, ICTC). Universidad Austral de Chile. 33 p. 7.6, 7.8, 7.9

4. Rozzi, S. 1988. Velocidad de crecimiento y rendimiento de las canales de conejos de carne (*Oryctolagus cuniculus*) en reproducción racial pura e industrial, faenados a los 75 y 90 días de edad. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC). Universidad Austral de Chile. 66 p. 7.2 , 7.3
5. Vinagre, J., Pennachiotti, I., Oliver, H., Heldt, P. y Germain, R. 1987. Carne de conejo Angora: Composición química, propiedades funcionales y rendimiento. VII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 7.4
6. Vives, R. 1988. Rendimiento porcentual y composición física de canales de conejo angora (*Oryctolagus cuniculus*) de desecho provenientes de plantales de la X Región. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Carmen Gallo, ICTC). Universidad Austral de Chile. 46 p. 7.2, 7.3



# GANSOS Y PATOS

# 8



**Ganso:** *Anser domesticus*



**Pato:** *Anas sibilatrix*

En los últimos años el consumo de carne de aves ha experimentado en Chile un sustancial incremento. Al respecto, ha sido muy escasa la incidencia de los gansos y patos; de hecho, en diversos estudios se expone que el mercado de estas aves ha sido débilmente desarrollado en comparación al de pollos "parrilleros", los que están siempre como producto a la venta en carnicerías y supermercados.

La explotación de gansos y patos representa una interesante alternativa para los pequeños agricultores, pues no se requiere de grandes inversiones y puede hacerse una crianza semiextensiva en base a praderas.

Estas aves son domésticas pero también se encuentran en estado silvestre, disponibles en abundancia en el sur de Chile para cacería, junto a otras aves como la tórtola.

### **8.1. Características generales del ganso doméstico . (3, 4, 6, 7)**

Las razas de ganso doméstico tienen su origen en el ganso Swan de Asia y el ganso Graylag europeo.

El *Anser domesticus* es de la familia anatidae, del género *Anades*. Como ave palmípeda presenta los dedos, de sus cortas patas, unidos por membranas, lo que les facilita su desplazamiento en el agua. Su plumaje es apretado, seroso e impermeable al agua; tiene una suave capa de plumas, sin raquis, conocidas como plumón o "duvet", la que es apreciada como aislante térmico natural.

Al igual que en el estado silvestre, los gansos forman parejas de por vida; pero es posible que un macho sirva a varias hembras.

La hembra pone entre 15 a 50 huevos anuales, en un período productivo de 4 a 6 años. La mayor producción de huevos se alcanza al tercer año.

Presenta una fertilidad inferior a las gallinas y su período reproductivo se sitúa entre agosto y diciembre. Se alimenta de pastos de buena calidad, pero hay quienes piensan que se puede usar como un buen controlador de malezas.

## **8.2. Manejo productivo del ganso doméstico. (4, 6, 9)**

La producción de gansos en el mundo se relaciona con la obtención de "paté de foie gras".

Los países con mayor número de gansos son Francia, Rusia y Polonia; en Chile se pueden estimar en torno a 500.000 aves, teniendo la Décima Región un 40% de esta población.

La producción nacional se caracterizaba por ser del tipo artesanal (autoconsumo), en donde se aprovechan las plumas y la carne. Han existido iniciativas, como la de Fundación Chile, para producir hígado graso, con aves que presentan aptitud para hipertrofiar este órgano.

Las razas de ganso se clasifican según su peso en livianas (ganso Chinese y Roman Tufted), razas medianas (ganso American Buf, Pilgrim, Sebastopol y Pomerian) y razas pesadas (ganso Toulouse, Embden, African y Dewlap Toulouse).

Lo que más existe en Chile es el llamado ganso criollo, resultado de cruces entre las varias razas que se han importado, como la White Roman, Embden y Toulouse, por la semejanza con los fenotipos de estas razas y el color de su plumaje.

La vida media de hembras reproductoras es de 10 años y para machos de 4 a 5 años. Esta especie no se apareja con tanta facilidad como los patos, las parejas deben permanecer juntas un tiempo antes de hacerlo. En un predio pueden convivir varios grupos de hembras y machos, siempre que haya un espacio separado para cada grupo.

Para lograr un desarrollo rápido del ganso, suele no bastar el pastoreo y es necesario dar concentrados, especialmente los dos primeros meses de vida. Después se termina su crianza en praderas.

Estas aves se crían en grandes bandadas de 60 a 80 individuos, en la que es necesario tener a lo menos un 25% de machos.

Los gansos criollos alcanzan 3, 4 y 5 kilos de peso, a las 12, 16 y 18 semanas respectivamente. Después de las 12 semanas, en general crecen con lentitud.

Para una cría intensiva, se puede requerir de 1 hectárea para 740 aves, desde las 4 hasta las 10 - 12 semanas de edad; durante este período, se les debe suministrar alimentación permanentemente. Con una buena pradera, se podría alimentar 60 gansos adultos.

### **8.3. Rendimiento al beneficio y despique de la canal de gansos. (5, 9)**

En la Figura 29, se muestra la línea de flujo de beneficio aplicada en gansos .

El noqueo se hace con las aves colgando de las patas y con las alas cruzadas y fijas en el dorso.

Para facilitar la extracción de las plumas, la operación debe realizarse rápidamente, en forma previa es conveniente descerebrar al ave introduciendo la punta de un cuchillo en la articulación occipito - atloídea, lo que provoca una relajación de la musculatura de la piel.

En esta operación conviene separar las plumas de valor comercial, de otras de menor valor o sin valor comercial.

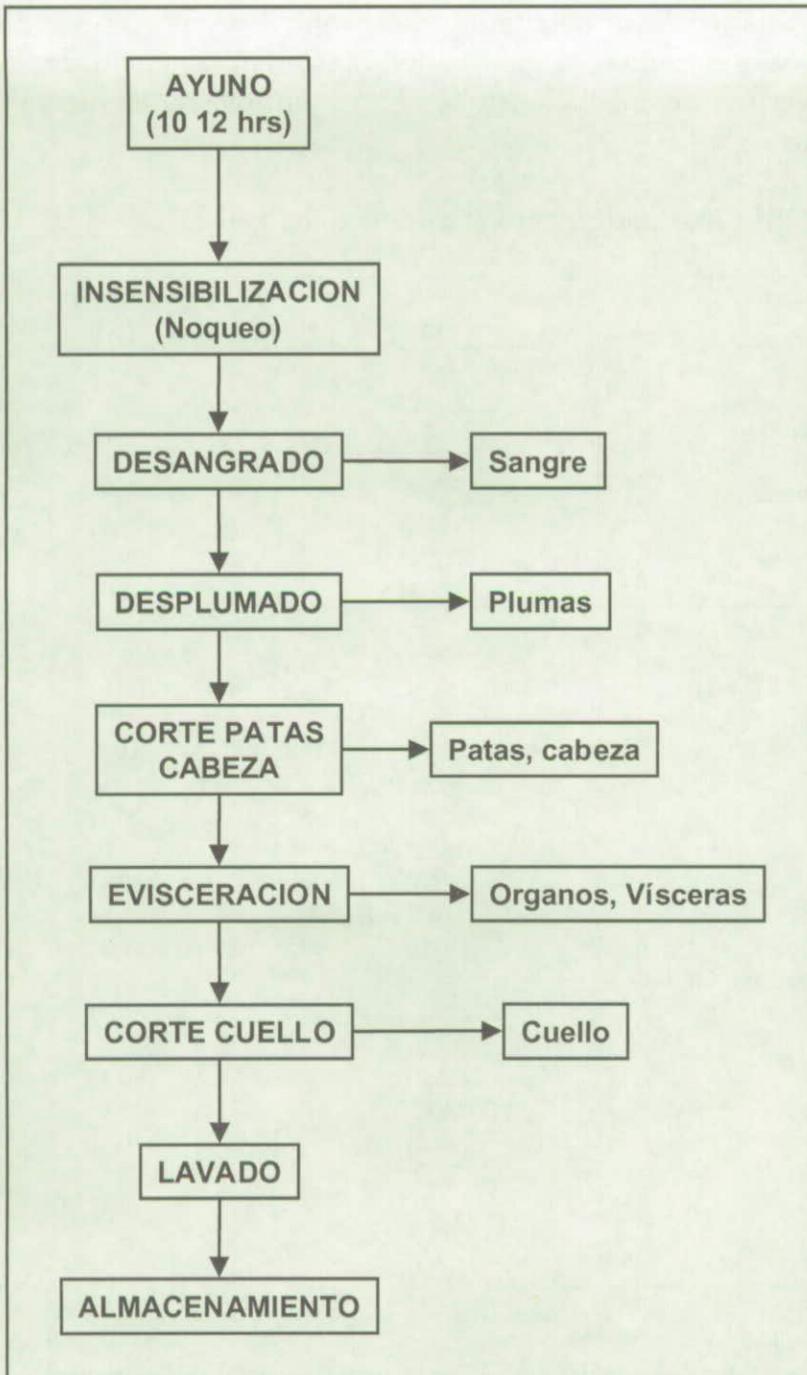


FIGURA 30. Línea de flujo del beneficio de gansos.

En el Cuadro 76 se detalla el peso promedio y porcentaje de los elementos extraídos de gansos hembras en el beneficio, producto de la cruce de machos criollos con hembras de la raza White Roman .

**CUADRO 76.** Rendimiento al beneficio de gansas\*.

Componente	Peso (g)	Rendimiento (%)
Viva	3.724,4 (379,0)	100 --
Desangrada	3.529,1 (366,0)	94,8 (0,9)
Desplumada	3.258,1 (347,6)	87,5 (1,9)
Canal fría	2.173,4 (222,4)	58,4 (2,1)
Otros:		
Sangre	195,3 (34,5)	5,2 (0,9)
Plumas	271,0 (58,8)	7,3 (1,3)
Patas	109,1 (11,7)	2,9 (0,3)
Cuello	186,2 (19,8)	5,0 (0,4)
Cabeza	124,2 (10,5)	3,8 (0,4)
Grasa abdominal	98,7 (29,1)	2,7 (0,7)
Hígado	62,9 (15,3)	1,7 (0,4)
Molleja	133,1 (20,5)	3,6 (0,4)
Corazón	28,8 (4,0)	0,8 (0,1)
Vísceras	323,7 (105,9)	8,7 (2,2)

\*50 aves

FUENTE: Campos (5)

Al momento del sacrificio las aves tenían una edad estimada entre 12 y 18 semanas y un peso vivo de 3 a 5 kilos aproximadamente.

Se da una alta correlación entre peso vivo y peso de la canal (0,93), pero es baja entre peso vivo y rendimiento de la canal, el peso de los componentes extraídos tiende a aumentar con el peso vivo, pero no el rendimiento de la canal.

En el Cuadro 77 se detallan los rendimientos obtenidos al despiece de la canal de las gansas sacrificadas. Para el cálculo de rendimientos se considera con el cuello.

**CUADRO 77.** Rendimientos al despiece de la canal de gansas.

Componente	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal	2.333,1 (239,6)	100 --
Alas	382,6 (45,5)	16,4 (1,0)
Muslos	512,4 (54,6)	22,0 (1,1)
Pechuga	666,8 (81,9)	28,6 (1,7)
Dorso	275,5 (36,5)	11,8 (0,6)
Rabadilla	311,0 (44,1)	13,3 (1,2)
Cuello	184,8 (19,8)	7,9 (0,6)

FUENTE: Campos (5)

Los muslos y pechuga son los cortes más valiosos y también los más grandes. La rabadilla es la mitad del tamaño que la pechuga y el cuello es el trozo de menor tamaño.

Una caracterización del rendimiento de piel, carne y hueso de cada corte, en relación a la canal, se detalla en el Cuadro 78.

Para efectuar esta evaluación, se realizó una precocción de los cortes lo que facilitó la extracción de sus componentes físicos.

**CUADRO 78.** Composición física de los cortes en gansas.

Componente	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal precocida	1617,4	100
Alas:		
Piel	68,09	4,21
Carne	124,86	7,72
Hueso	105,94	6,55
Muslos:		
Piel	34,29	2,12
Carne	244,71	15,13
Hueso	65,18	4,03
Pechuga:		
Piel	63,56	3,93
Carne	344,83	21,32
Hueso	51,43	3,18
Dorso:		
Piel	22,16	1,37
Carne	109,82	6,79
Hueso	58,55	3,62
Rabadilla:		
Piel	49,17	3,04
Carne	100,12	6,19
Hueso	35,91	2,22
Cuello:		
Piel	38,01	2,35
Carne	61,95	3,83
Hueso	38,82	2,40

FUENTE: Campos (5)

La cantidad mayor de piel y hueso es aportada por las alas y la de carne por la pechuga.

El cogote es el corte que menos carne aporta y el que tiene mas piel y hueso en relación a su peso.

En general la canal tiene un 61 % de carne. La proporcionalidad de los componentes no presenta una variación sustantiva, al aumentar el peso de la canal

#### **8.4. Caracterización física y química de la carne de gansos. (11)**

Al respecto sólo puede comentarse que el grado de engrasamiento de la canal, es mayor en animales que reciben concentrado en relación a los criados en pradera.

Un factor importante en la composición química de la porción comestible es la piel (17 % de la canal), ya que esta varía su composición con la edad del animal. Al incrementar la edad baja el contenido de proteína y sube el de grasa, esta grasa tiene una alta composición de ácidos grasos insaturados y el contenido de colesterol es del orden de 70 mg/100 g.

#### **8.5. Comportamiento tecnológico de la carne de ganso. (7, 12)**

En las fuentes bibliográficas disponibles no se encontró datos sobre propiedades funcionales, pero si hay antecedentes de la posibilidad de hacer pastas de buena calidad con la carne, la que tiene un sabor característico y es de textura mas firme que la de un pollo "parrillero".

#### **8.6. Características generales del pato doméstico. (2, 6)**

Prácticamente todas las especies de patos pertenecen al género *Anas*.

Ave palmípeda de menor tamaño que el ganso, esta distribuidas en gran parte del territorio nacional. Lo normal es encontrar animales adultos de 2 a 3 kilos de peso, en los pocos criaderos existentes en el sur del país, en que es frecuente criar la raza Muscovy.

Los patos domésticos se pueden clasificar en dos tipos, los de carne y los ponedores. Las razas mas importantes de carne son el Pekín, Aylesbury, Pennine, Muscovy y Rouen. Entre los

ponedores de huevos están Indian Runner, Campbell y el Buff Orpington.

### **8.7. Manejo productivo del pato doméstico. (2, 6)**

La crianza de patos no requiere de grandes inversiones, pudiendo ajustarse a una crianza semiextensiva a base de pastoreo.

Se puede calcular para la reproducción una relación de 1 macho cada 6 hembras; lo mas conveniente es incubar artificialmente los huevos, lo cual dura 28 a 30 días. Para la crianza hay que disponer de un espacio de 1 metro cuadrado por ave las dos primeras semanas.

Los patos pueden ser criados en dos etapas, la primera confinados en un corral, alimentados con concentrado; y posteriormente mediante pastoreo con concentrado como suplemento diario.

Consumen 180 a 200 gramos de concentrado similar al empleado en gallinas, en base a maíz, trigo y avena; la conversión alimentaria es de 3,5 a 4 kilos de alimento por kilo de peso vivo.

Como infraestructura hay que considerar corrales de unos 2 metros cuadrados por ave reproductora con protección para resguardo.

La época de puesta de la hembra (en estado silvestre) es entre septiembre y noviembre; la puesta se inicia a los 5 - 6 meses de edad, pudiendo llegar a poner mas de 100 huevos en 40 semanas.

Los patos de 16 meses (4 meses) pesan alrededor de 2,4 y 1,4 kilos los machos y hembras respectivamente. El pato Pekín, es buen productor de carne a los 77 días se consigue un ave lista para faena de 3,2 kilos.

### 8.8. Rendimientos al beneficio y despiece de la canal de patos. (9)

El proceso de sacrificio de patos es similar al de gansos (Figura 30), solo que es más fácil realizarlo por el menor tamaño de las aves. Además es innecesaria la operación de seleccionar las plumas extraídas, para su comercialización, estas debieran desecharse o bien pueden procesarse para su uso en alimentos concentrados.

En el Cuadro 79 se presenta el rendimiento obtenido y componentes extraídos del beneficio de patos Muscovy (*Cairina moschata*).

**CUADRO 79.** Rendimientos al beneficio de patos Muscovy.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Vivo	2.391,9	100	1.427,9	100
Canal caliente	1.368,2	57,2	802,5	56,2
Canal comercial <sup>1</sup>	1.679,1	70,2	979,5	68,6
Otros:				
Sangre	131,6	5,5	85,7	6,0
Plumas	160,3	6,7	111,4	7,8
Patas	88,5	3,7	45,7	3,2
Cabeza	114,8	4,8	74,3	5,2
Cuello	133,9	5,6	72,8	5,1
Hígado	55,0	2,3	28,6	2,0
Molleja	88,5	3,7	58,5	4,1
Corazón	33,5	1,4	17,1	1,2
Vísceras	148,3	6,2	89,9	6,3

1 = Canal incluyendo cuello, hígado, mollejas y corazón.

FUENTE: Gallo y col. (9)

Los datos del Cuadro 79 proceden de 24 aves. No obstante el mayor peso de los machos, el rendimiento de canal no es sustantivamente distinto de las hembras, que tienen un rendimiento menor, por su mayor proporción de plumas, cabeza y molleja.

En el Cuadro 80 se detallan los rendimientos obtenidos al despiece de la canal de los patos Muscovy.

**CUADRO 80.** Rendimientos al despiece de la canal de patos Muscovy.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal	1679,1	100	979,5	100
Alas	244,6	14,5	141,1	14,4
Piernas	245,5	14,6	134,1	13,7
Pechuga	351,9	21,0	201,6	20,6
Dorso	170,1	10,1	88,3	9,0
Rabadilla	136,2	8,1	78,6	8,0

FUENTE: Gallo y col. (9)

Del mismo modo que en gansos, son las piernas y la pechuga los cortes más valiosos y proporcionalmente más importantes de la canal. Las alas representan una proporción mayor que en gansos, pero la rabadilla tiene una proporción menor.

Una caracterización del rendimiento de piel, carne y hueso de cada corte, en relación a la canal, se detalla en el Cuadro 81.

Para efectuar esta evaluación, se realizó una precocción de los cortes lo que facilitó la extracción y separación manual de sus componentes físicos.

La pechuga tiene la mayor proporción de carne de la canal y le siguen las piernas; las alas aportan la mayor proporción de piel a la canal de patos.

En cuanto a diferencia por sexo, los machos presentan una mayor proporción de huesos que las hembras.

**CUADRO 81.** Composición física de los cortes de la canal de patos Muscovy.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Canal precocida	1.149,7 (93,2)	100 --	644,3 (88,8)	100 --
Alas:				
Piel	63,2	5,5	37,9	5,9
Carne	91,5	8,0	55,6	8,6
Hueso	87,0	7,6	42,4	6,7
Pierna:				
Piel	38,0	3,3	24,4	3,8
Carne	159,7	13,9	84,2	13,1
Hueso	44,4	3,9	21,8	3,4
Pechuga:				
Piel	38,7	3,3	20,9	3,2
Carne	265,7	22,9	155,5	23,9
Hueso	46,3	4,1	22,3	3,5
Dorso:				
Piel	22,5	2,0	12,1	1,9
Carne	85,5	7,4	44,6	6,9
Hueso	58,5	5,1	27,6	4,3
Rabadilla:				
Piel	73,3	2,2	14,6	2,3
Carne	25,4	6,4	43,7	6,7
Hueso	34,9	3,0	16,4	2,6

FUENTE: Gallo y col. (9)

**8.9. Caracterización física y química de la canal de patos. (13)**

Como datos de referencia para composición química de la carne de patos, se puede considerar un 22,4 % de proteínas un 66,5 % de humedad y un 1 % de cenizas. La carne es relativamente magra, pero si se incorpora a la piel en la porción comestible, el producto es bastante mas graso.

Como en el ganso y el pollo "parrillero", la carne de la pechuga es mas clara que la de las piernas. Normalmente esta presenta un pH

mas alto y mayores concentraciones de fierro; además es mas grasa que la pechuga.

En las aves, como el pato, la carne clara suele tener una mejor capacidad de retención de agua que la carne oscura.

#### **8.10. Comportamiento tecnológico de la carne de patos. (7, 11)**

En las fuentes bibliográficas disponibles no se encontró datos sobre propiedades funcionales, pero si hay antecedentes de la posibilidad de hacer pastas de buena calidad con la carne de patos. En la elaboración de productos, es la utilización de la piel lo que representa el mayor problema, por su elevada proporción de colágeno y grasa.

La incorporación de piel en los productos cárnicos, afecta el rendimiento de elaboración y la textura del producto.

#### **8.11. Características generales de aves silvestres cazadas en el sur de Chile: gansos, patos y tórtolas. (8, 10)**

En Chile las aves silvestres son un recurso ocasional dentro de la dieta humana; sin embargo en Europa su consumo esta muy difundido y es creciente, por su connotación de carne saludable frente a la carne producida con el uso de concentrados y fármacos.

La familia Anatidae agrupa la mayor parte de las especies de patos silvestres, casi todas ellas pertenecen al género *Anas*, como son el pato Real (*Anas sibilatrix*), el pato Jergón Grande (*Anas georgica spinulicauda*), el pato Jergón Chico (*Anas flavirostris flavirostris*), el pato Anteojillo (*Anas specularis*), el pato Capuchino (*Anas versicolor*), el pato Colorado (*Anas cyanoptera*), el pato Cuchara (*Anas platalea*) y el pato Gargantillo (*Anas bahamencia*). Los patos más abundantes en Chile son el pato Jergón Grande, el pato Real y el pato Jergón Chico, siendo también los más importantes en la Décima Región.

En gran parte de Aysén se encuentra el Caiquén (*Cloëphaga picta*), es el mas abundante de las cinco especies de gansos silvestres sudamericanos que habita en Chile. Se encuentran en abundancia en lugares con acceso al agua, en riberas de ríos y donde hay grandes pastizales.

La tórtola común (*Zenaida auriculata auriculata*), se encuentra desde Coquimbo hasta Aysén. Es menor que la paloma, pero igual que ella se junta en grandes bandadas; su gran fecundidad hace que su población se mantenga a pesar de la intensa cacería de la cual es objeto.

### **8.12. Manejo productivo en aves silvestres.**

Una explotación racional de este recurso podría llegar a constituir, como el caso de las liebres, un interesante rubro de exportación de carne a Europa, que es donde mas se consumen especies silvestres. Esto implica el desarrollo de estudios completos de manejo de la especie en estado silvestre, que regulen la extracción de la especie y con ello asegurar su conservación.

Es posible lograr un uso organizado y científico de aves silvestres criándolas, para fines comerciales en semiconfinamiento y en su medio natural.

Por ahora la actividad de cacería esta reglamentada por el Servicio Agrícola y Ganadero , estableciéndose épocas de cacería y número máximo a cazar de patos, gansos y tórtolas.

### **8.13. Rendimientos al beneficio y despiece de aves silvestres cazadas en el Sur de Chile. (1, 8, 10)**

En el Cuadro 82 se detalla los rendimientos al beneficio de patos Real y Jergón Grande, cazados en la provincia de Osorno. Los datos proceden de 20 ejemplares de pato Jergón Grande (14 machos y 6 hembras) y de 20 de la especie pato Real (12 machos y 8 hembras)

**CUADRO 82.** Rendimientos al beneficio de pato Jergón Grande y pato Real.

Componente	Pato Jergon Grande				Pato Real			
	Machos		Hembras		Machos		Hembras	
	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)	Peso (g)	Rto. (%)
Muerto	771,4 (56,4)	100,0 --	691,7 (46,7)	100 --	881,1 (92,4)	100 --	763,0 (80,4)	100 --
Canal	475,7 (47,5)	61,6 (2,9)	443,3 (29,7)	64,2 (2,7)	563,0 (5,7)	64,0 (2,7)	485,8 (55,9)	63,9 (2,4)
Otros:								
Plumas	64,3 (17,2)	8,3 (2,2)	59,6 (19,8)	8,6 (2,7)	82,9 (30,6)	9,3 (2,9)	63,8 (10,9)	8,2 (1,1)
Patas	12,0 (0,7)	1,6 (0,1)	9,9 (0,6)	1,5 (0,1)	12,5 (0,9)	1,4 (0,1)	10,9 (0,6)	1,4 (0,1)
Cabeza	46,3 (3,3)	6,0 (0,4)	38,9 (4,1)	5,6 (0,4)	40,8 (2,7)	4,7 (0,3)	35,1 (3,2)	4,6 (0,3)
Cuello	44,0 (5,8)	5,7 (0,6)	35,2 (3,3)	5,1 (0,7)	38,7 (4,7)	4,4 (0,4)	32,6 (6,9)	4,3 (0,6)
Visceras	119,6 (12,2)	15,6 (1,6)	98,9 (11,6)	14,3 (1,5)	136,8 (15,4)	15,6 (1,1)	126,1 (16,5)	16,5 (1,6)
Hígado	21,4 (4,6)	2,8 (0,7)	17,8 (5,0)	2,6 (0,6)	21,2 (3,8)	2,4 (0,5)	19,0 (4,0)	2,5 (0,4)
Corazón	10,6 (1,7)	1,4 (0,2)	9,2 (1,3)	1,4 (0,2)	11,6 (1,4)	1,3 (0,2)	10,2 (1,5)	1,4 (0,3)

FUENTE: Abello (1)

El peso de las aves utilizadas en el estudio, en el caso del pato Real fluctuó entre 666 gramos y 1.051 gramos, en el caso del pato Jergón grande el peso fluctuó entre 600 gramos y 860 gramos.

De los datos del Cuadro 82, se desprende que en el rendimiento de canal de Pato Jergón Grande influye el sexo, ya que las hembras presentan un mayor rendimiento.

Al comparar las especies se nota que en el pato Real se da una mayor proporción de plumas y que en el pato Jergón Grande es mayor la proporción de cabeza y cuello.

**CUADRO 83.** Rendimientos al beneficio de Caiquenes.

Componente	Hembras		Machos	
	Peso (g)	Rendimiento (%)	Peso (g)	Rendimiento (%)
Vivo	2.775,00	100,00	3.212,50	100,00
Canal	1.582,04	55,96	1.892,25	59,61
Otros:				
Plumas	257,69	9,23	230,00	7,11
Patas	56,35	2,06	67,25	2,10
Cuello	122,92	4,44	155,75	4,85
Cabeza	71,50	2,58	82,00	2,56
Visceras	560,81	20,25	653,50	20,41
Hígado	49,81	1,80	61,75	1,96
Corazón	26,23	0,95	31,75	0,99

FUENTE: Echevarria (8)

En el estudio se utilizaron 26 hembras y 4 machos, cazados en Aysén.

El rendimiento a la canal de Caiquenes hembras es superior al de machos, estos últimos presentan una mayor proporción de plumas.

En el Cuadro 84 se muestra una comparación entre diferentes especies de aves silvestres en relación a su peso y rendimientos al beneficio.

Se incluye en el Cuadro 84 datos provenientes de 60 tórtolas (30 adultas y 30 pichón), al igual que los patos y gansos silvestres estos fueron cazadas en el sur de Chile.

Salvo los gansos silvestres (Caiquén), todas las otras especies presentan rendimientos de canal (cruda) superior a 60 %; sólo en pato Jergón y Tórtola (pichones), se da un rendimiento de canal superior en hembras.

Para las especies silvestres caracterizadas en el Cuadro 84, se proporciona en el Cuadro 85 una evaluación del rendimiento en el despiece (peso en gramos de cada corte) y de la proporción de piel, carne y hueso aportada por la canal.

Para efectuar esta evaluación, se realizó una precocción de la canal lo que principalmente facilitó la extracción y separación manual de sus componentes físicos.

**CUADRO 84.** Rendimientos al beneficio de aves silvestres.

Especie	Peso (g)			Rendimiento (%)	
	Muerto	Canal cruda <sup>1</sup>	Canal cocida <sup>2</sup>	Canal cruda	Canal cocida
Ganso:					
Macho	3.213	1.892	1.450	58,9	45,1
Hembra	2.775	1.582	1.197	57,0	43,1
Pato Real:					
Macho	881	563	435	63,9	49,4
Hembra	763	486	374	63,7	49,0
Pato Jergón:					
Macho	771	476	388	61,7	50,3
Hembra	692	443	348	64,0	50,3
Tórtola adulta:					
Macho	142	90	66	63,4	46,5
Hembra	136	85	62	62,5	45,6
Tórtola pichón:					
Macho	128	79	60	61,7	46,9
Hembra	117	75	56	64,1	47,9

\* Excluye cogote y menudencias.

FUENTE: Gallo y col. (10)

Del Cuadro 85 se deduce que la canal con mayor proporción de hueso es la de tórtola, pero a su vez es la con menos piel y mas carne. Gansos y patos silvestres, tienen una canal con 58 a 60 % de carne.

**CUADRO 85.** Rendimiento al despiece de aves silvestres del sur de Chile y composición física de los cortes obtenidos.

Especie	Machos			Hembras		
	Piel	Músculo	Hueso	Piel	Músculo	Hueso
<b>Ganso:</b>						
Alas	53,8	151,3	95,6	48,8	117,0	84,0
Piernas	27,2	137,4	53,3	22,9	114,4	42,2
Pechuga	30,8	367,3	48,5	30,2	300,8	44,2
Dorso	21,6	96,7	58,1	18,6	74,2	55,1
Rabadilla	20,9	68,0	29,4	17,4	47,8	30,5
Cogote	26,1	39,0	23,8	23,3	30,8	20,5
Total	180,4	859,7	308,7	161,2	685,0	276,5
% canal	12,4	59,3	21,3	13,5	57,2	23,0
<b>Pato Real:</b>						
Alas	11,8	30,4	21,1	12,8	26,4	15,9
Piernas	10,4	31,7	7,2	10,7	27,7	6,3
Pechuga	19,6	120,8	11,5	18,3	100,7	8,7
Dorso	6,7	44,2	11,3	6,2	35,6	9,2
Rabadilla	10,7	26,2	8,0	11,0	23,5	7,0
Cogote	11,0	9,4	6,0	9,3	7,1	4,7
Total	70,2	262,7	65,1	68,3	221,0	51,8
% canal cocida	16,0	60,4	15,0	18,3	59,1	13,9
<b>Pato Jergón:</b>						
Alas	9,0	21,0	15,1	8,3	19,0	13,7
Piernas	7,6	27,2	6,7	6,7	24,1	6,2
Pechuga	18,9	101,0	9,9	17,0	88,1	8,6
Dorso	7,3	40,9	12,9	6,5	38,6	10,8
Rabadilla	10,4	25,6	6,4	9,4	23,4	5,5
Cogote	17,1	12,1	7,4	14,2	10,0	6,2
Total	70,3	227,8	58,4	62,1	203,2	51,2
% canal cocida	18,1	58,7	15,1	17,8	58,4	14,7
<b>Tórtola adulta:</b>						
Alas	1,5	5,3	4,1	1,5	4,8	3,6
Piernas	0,7	4,5	1,3	0,7	3,9	1,1
Pechuga	1,3	26,6	2,4	1,2	24,8	2,4
Dorso	0,5	3,0	5,8	0,4	2,6	5,1
Rabadilla	0,4	1,9	3,1	0,4	1,7	2,8
Total	4,4	41,2	16,7	4,1	38,0	15,0
% canal cocida	6,7	62,4	25,3	6,6	61,3	26,8

FUENTE: Gallo y col. (10)

#### 8.14. Caracterización física y química de la carne de aves silvestres del Sur de Chile. (10)

En el Cuadro 86 se muestra la composición química para carne de gansos y patos silvestres y, de tórtolas.

**CUADRO 86.** Composición química proximal (%) de carne de aves silvestres.

Especie	Proteína bruta	Extracto etéreo	Ceniza
Ganso	29,4	--	1,7
Pato Real	26,2	1,6	1,4
Pato Jergón	26,1	2,0	1,5
Tórtola adulta	26,0	1,1	3,0
Tórtola pichón	28,4	0,4	3,4

FUENTE: Gallo y col. (10)

Se puede apreciar que la carne de estas aves tiene un alto valor proteico y es bastante magra, en base a esto se pueden calificar como carnes saludables y de un nivel bajo en calorías.

#### 8.15. Comportamiento tecnológico de la carne de aves silvestres.

En las fuentes bibliográficas disponibles no se encontró datos sobre propiedades funcionales, pero si hay antecedentes de la posibilidad de hacer productos cárnicos con la incorporación de carne de tórtola.

El alto nivel proteico de la carne hace presumir un buen comportamiento de la carne en la elaboración de emulsiones cárnicas, por cuanto ello influye en propiedades como capacidad de retención de agua y estabilidad de la emulsión.

En la elaboración de productos, es la utilización de la piel lo que puede representar el mayor problema, por la elevada proporción de colágeno y grasa de este componente.

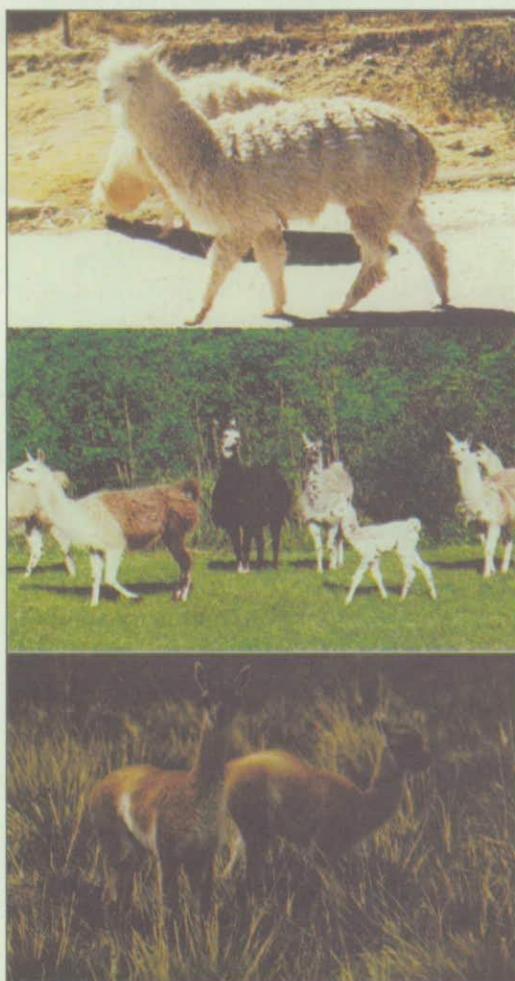
## Referencias

1. Abello, L. 1983. Rendimientos al beneficio, composición física y química de la canal de patos silvestres (*Anas sibilatrix* y *Anas georgica spinacauda*). Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José Rolando Silva, ICTC). Universidad Austral de Chile. 35 p. **8.11, 8.13**
2. AGROBIT. 2003. Cría de patos para carne. (disponible en [http://www.agrobit.com.ar/Microemprendimientos/cria\\_animales/avicultura/MI000010av.htm](http://www.agrobit.com.ar/Microemprendimientos/cria_animales/avicultura/MI000010av.htm). Consultado el 24 de febrero de 2003). **8.6, 8.7**
3. Camiruaga, M. 1991. El ganso: ¿una nueva alternativa de producción?. Panorama Económico de la Agricultura (PUC) , N° 76: 24 -27. **8.1**
4. Camiruaga, M. 1991. Producción intensiva de gansos. Colección en Agricultura. Facultad de Agronomía (PUC).136 p. **8.1, 8.2**
5. Campos, M. 1980. Rendimientos al beneficio, desarrollo corporal y composición física de la canal de gansas. La influencia en el desarrollo de nuevos productos. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 61 p. **8.3**
6. Cullington, J. 1975. Patos y gansos. Editorial Acribia (Zaragoza).135 p. **8.1, 8.2, 8.6, 8.7**
7. De la Vega, J.A.1983. Utilización industrial de carnes de gansos y patos. Elaboración de pastas untables. Revista Alimentos 8: 11 - 18. **8.1, 8.5, 8.10**

8. Echevarría, F. A. 1983. Rendimientos al beneficio, composición física y química de la canal de caiques ( *Cloephaga picta* ). Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria ( patrocinante, Prof. José Rolando Silva, ICTC) Universidad Austral de Chile. 35 p. 8.13
9. Gallo, C., De la Vega, J. A., Campos, M., Bifani, V. y Silva, J. 1983. Rendimiento al beneficio, características de la canal y relaciones entre carne, piel y huesos en gansos híbridos criollos x White roman (*Anser domesticus*) y patos Muscovy (*Cairina moschata*). Ciencia e Investigación Agraria (PUC) 10 : 43- 51. 8.2, 8.3, 8.8
10. Gallo, C., Silva, J., Bifani, V., Echevarría, F. y Abello, L. 1988. Evaluación de canales de aves silvestres comúnmente cazadas en el sur de Chile. Revista Argentina de Producción Animal. 8 (5): 421-427. 8.11, 8.13
11. Mimica, H. 1986. Efecto de la adición de piel en las características de productos reestructurados elaborados con carne clara y oscura de gallina. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria ( patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 61p. 8.4, 8.10.
12. Soto, L. 1981. Desarrollo de una pasta untable con carne deshuesada de ganso. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 28p. 8.5
13. Universidad de Chile. 1979. Tabla de composición química de alimentos chilenos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacológicas. 6ª Edición, Santiago, Chile. 8.9

# CAMELIDOS SUDAMERICANOS

# 9



CAMELIDOS SUDAMERICANOS

La ganadería de camélidos sudamericanos continúa siendo, en Chile, una actividad pecuaria marginal que logra sobrevivir aferrada a una tecnología ancestral.

Es un recurso importante para familias campesinas de la Primera y Segunda Regiones, pero se ha estudiado también como una alternativa productiva interesante para otras Regiones del país.

De hecho en la XII Región, ha habido proyectos orientados a producir fibra de alpaca e iniciativas para desarrollar un manejo productivo de llamas y guanacos.

Históricamente se constata un uso integral de los camélidos, como proveedores de carne, leche, fibras (lana) y cuero. También servían como animales de carga y de tiro para arar la tierra; cumplieron además, un papel importante dentro de la vida religiosa y ceremonial de los pueblos prehispánicos chilenos.

Los productores, campesinos indígenas, venden sus animales a intermediarios, que pagan por el servicio de matanza y luego retiran la carne del matadero para venderla en carnicerías, donde es adquirida por la población consumidora.

El consumo de carne de camélido esta circunscrito a la Primera Región del país y en menor medida, a la Segunda Región.

Los principales centros de comercialización y consumo de la carne, son las ciudades de Arica, Iquique y Calama, que concentran el 85 % del faenamiento de llamas y alpacas.

La carne de llamas jóvenes es blanda y de agradable sabor (semejante a ternera), es una carne magra y baja en colesterol.

### 9.1. Características generales de los camélidos sudamericanos. (1, 2, 3)

Los camélidos sudamericanos son del orden *Artiodactyla*, suborden *Tylopoda* y familia *Camelidae*.

Las especies presentes en Chile son cuatro, dos silvestres, Guanaco (*Lama guanicoe*), Vicuña (*Lama vicugna*), y dos domésticas Llama (*Lama glama*) y la Alpaca (*Lama pacos*).

Estas especies muestran procesos básicos de rumia, pero se diferencian del suborden *Pecora* (rumiantes), por la morfología del estómago; además no tienen cuernos y poseen una anatomía de las piernas que les permite descansar sobre el vientre con las rodillas dobladas: Son paseadores naturales, no trotan al desplazarse, se adaptan bien a zonas áridas y semiáridas

Todos los camélidos sudamericanos, presentan glándulas metatarsianas, labio leporino, organización social polígama, utilización de estercoleros, ausencia de significativo dimorfismo sexual y ovulación inducida con una sola cría por parto y por año.

Las cuatro especies tienen el mismo cariotipo, pudiendo cruzarse entre ellas y producir híbridos fértiles, se denomina "huarizo" al animal híbrido producto de la cruce entre llamas y alpacas. Así mismo tienen una vida productiva de aproximadamente 14 años, quedando aptos para la reproducción a los 2 años de edad.

El guanaco está ampliamente distribuido y se adapta desde los desiertos de la costa del Océano Pacífico hasta los bosques húmedos de Tierra del Fuego.

Viven en grupos familiares compuestos de un macho adulto y 5 a 6 hembras, con 3 a 4 crías del año y 2 a 3 tuis de hasta 15 meses de edad. Ocupan un territorio de 30 a 60 hectáreas, defendidas por el macho dominante de la familia.

La vicuña es el más pequeño de los camélidos sudamericanos y probablemente la forma ancestral de la alpaca. Cubre un territorio de menor diversidad ecológica que el guanaco, principalmente se ubica en las punas altoandinas.

Su organización social sigue el patrón del guanaco, caracterizada por grupos familiares polígamos, tropillas de machos y machos solitarios. El macho dominante en la familia, establece y defiende un territorio permanente durante toda su vida; controlan el tamaño de la familia expulsando a sus propias crías machos y hembras cuando llegan, respectivamente, a 4 - 9 meses de edad y 10 a 11 meses de edad.

Se cree que la alpaca fue domesticada hace 6.000 años en las punas centrales del Perú. Ha sido seleccionada como productora de fibra durante a lo menos 3.000 años, dando origen a los fenotipos *Huacaya* y *Suri*. Predomina la existencia de la variedad *Huacaya*, caracterizada por un abundante crecimiento de la fibra, de una coloración mas uniforme que en la llama. Los grupos familiares también son polígamos, machos y hembras adultos pesan en torno a 50 - 60 kilos; en su alimentación predominan las plantas herbáceas.

La llama es el mas grande de los camélidos domésticos, es común encontrar ejemplares de 120 kilos con una altura de cruz de hasta 120 centímetros; se asemeja al guanaco en casi todos los aspectos morfológicos y comportamiento social. Se adapta a una amplia variedad de ecosistemas; se distingue el fenotipo Q'ara o pelada y el Ch'aku o lanudo.

En el Cuadro 87 se da una descripción para cada especie de camélido sudamericano.

**CUADRO 87.** Descripción general de camélidos sudamericanos.

Características	Guanaco	Vicuña	Llama	Alpaca
Longitud (m)	1,5 a 2,0	1,25 a 1,5	1,5 a 2	1,2 a 1,5
Alzada (m)	1,2 a 1,5	0,75 a 1	1,1 a 1,5	1 a 1,2
Peso (kg)	120 a 150	33 a 55	108 a 155	59 a 90
Peso vellón	0,4	0,2	1,7	1,6
Diámetro fibra (micras)	15 a 19	12 a 15	25 a 34	20 a 30
Largo pelaje (cm)	3 a 4,5	2 a 4	6 a 15	7 a 23

FUENTE: CONACS (1)

La población de camélidos sudamericanos en Chile se estima en 180.000 animales, la mayor parte de ellos (79.000), son llamas.

**9.2. Manejo productivo de llamas.** (2, 3, 5)

Los pastores indígenas aprovechan la organización territorial y social de esta especie, para facilitar su manejo y practicar una crianza extensiva. Los rebaños se componen de un macho reproductor dominante con sus hembras y crías; el macho expulsa a los machos jóvenes antes que cumplan un año de edad y retiene a las hembras.

En cuanto a la reproducción, en las llamas el período de gestación dura entre 348 a 368 días, tienen un parto por año de una cría de un peso entre 8 a 16 kilos, el destete ocurre entre los 5 a 8 meses. En general llegan a vivir entre 15 a 20 años y hasta 24 en cautiverio.

La llama es primordialmente pastoreadora y ramoneadora, desarrollándose bien en zonas con pastos rústicos. Se adapta a varias condiciones ecológicas; en la puna selecciona los pastos toscos amacollados, es tolerante a la carencia de agua.

La mayoría de los rebaños esta en manos de pequeños propietarios, con limitaciones de la calidad y cantidad de forraje que restringe la eficiencia en la producción animal. Esto podría

mejorarse con sistemas productivos que usen pastos cultivados y suplementos alimenticios.

La extracción de animales del rebaño para matadero es entre 10 a 15 %, dependiendo de la alimentación disponible para los animales y de su condición corporal. Esta se concentra mas entre los meses de marzo a julio, cuando escasea el pasto.

La carne producida a partir de llamas es de calidad variable, por la heterogeneidad de las edades de sacrificio. El Cuadro 88 presenta una muestra de llamas sacrificadas en el matadero de Arica.

**CUADRO 88.** Peso y edad de llamas sacrificadas en el matadero de Arica.

Edad (años)	Tamaño muestra	Promedio Peso vivo (kg)	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Rango min/max
1,5	1	62,9	---	---	---
2,0	10	67,76	7,88	11,63	50,00/79,10
2,5	6	65,23	14,01	21,48	62,50/87,50
3,0	1	50	---	---	---
3,5	1	75	---	---	---
4,0	2	73,9	---	---	---
4,5	4	75,50	12,78	16,93	66,60/81,20
5,0	5	69,62	3,56	5,12	66,60/74,00

FUENTE: García (4)

Se observa que predominan en la muestra del Cuadro 88, las llamas de entre 2 a 2,5 años, pero también se observan varios animales de una edad mayor. El peso vivo mayoritariamente se ubica entre los 60 a 70 kilos.

Lo usual es que sean enviados a matadero mas machos que hembras, en una muestra de 231 animales sacrificados en el matadero de Arica el 80 % correspondía a machos de 3 a 4 años de edad (4).

### 9.3. Rendimiento al beneficio y despiece de la canal de llamas. (2,4)

En la Figura 31 se detalla la línea de flujo para faenar camélidos, en el matadero de Arica. En general la línea de flujo no difiere mucho de la de vacunos. En el Cuadro 89, se ilustra y describe cada una de las operaciones de beneficio.

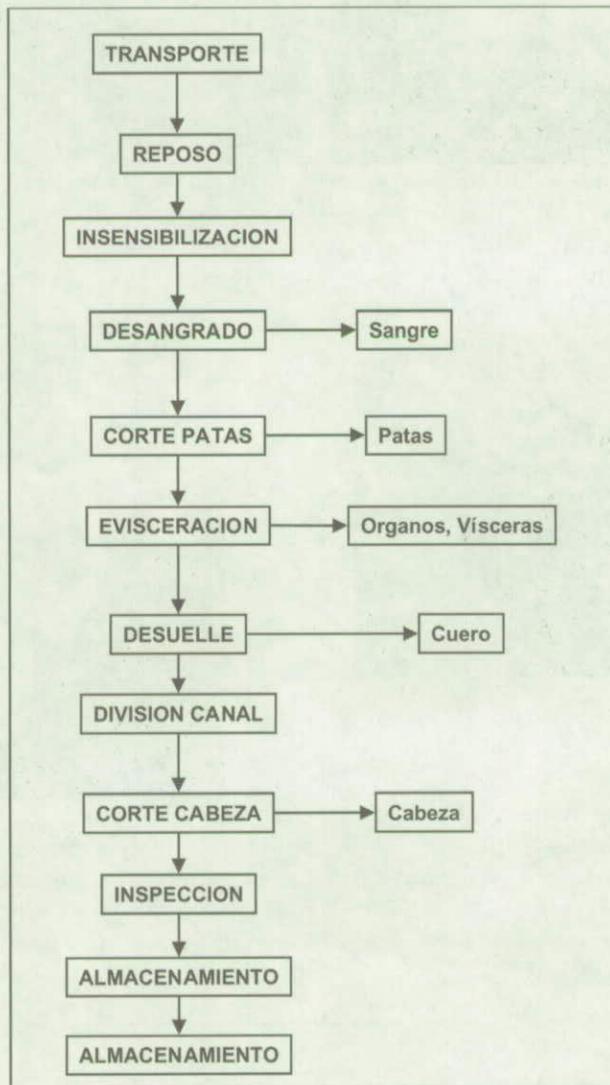


FIGURA 31. Línea de flujo de beneficio de camélidos.

**CUADRO 89.** Descripción de operaciones de beneficio de llamas.

**a. Transporte**



Desde localidades altiplánicas son transportados en camiones o camionetas por los mismos productores hasta el matadero

**b. Reposo**



Los animales se mantienen en corrales amplios hasta el momento de su sacrificio. Su sacrificio va a depender de la demanda existente.

**c. Insensibilización**



Se realiza por un operario que sujeta al animal de las orejas y aplica un golpe con puntilla española en la base del cráneo.

**d. Desangrado**



Los animales insensibilizados son colgados desde sus extremidades inferiores, donde se realiza el degüello, permaneciendo así por 5 minutos aproximadamente hasta su total desangrado.

Continuación Cuadro 89. Descripción de operaciones de beneficio de llamas.

e. Corte patas



A los animales se les corta las patas y se procede a cortar el esternón preparándolo para la evisceración.

f. Evisceración



Operación que se realiza con el animal suspendido. Primero se extrae el estomago e intestinos los cuales son limpiados y entregados al dueño del animal para autoconsumo.

g. Desuelle



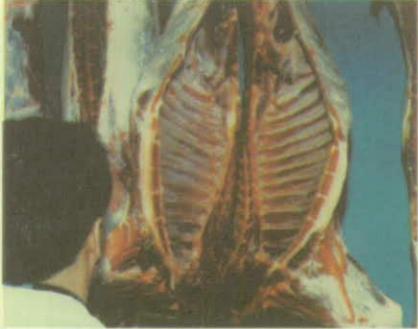
En forma manual se procede a la extracción del cuero.

h. División de la canal



Con sierra eléctrica se divide la canal, quedando unida solo en el sector del cuello.

Continuación Cuadro 89. Descripción de operaciones de beneficio de llamas.

<p><b>i. Corte cabeza</b></p>  <p>En forma manual con cuchillo se corta la cabeza.</p>	<p><b>j. Inspección</b></p>  <p>Por un médico Veterinario se inspecciona las canales, corazón e hígado.</p>
<p><b>k. Almacenamiento</b></p>  <p>Este se efectúa en cámara refrigerada a 0 °C, hasta el momento del transporte para venta.</p>	<p><b>l. Transporte</b></p>  <p>En camión refrigerado hasta puestos de venta.</p>

Lo usual es que los animales sean transportados de las localidades altiplánicas en camiones o camionetas, por los productores o intermediarios que adquieren los animales, hasta el matadero.

La insensibilización es con puntilla española, herramienta que podría reemplazarse por una pistola de noqueo; es posible mejorar las condiciones del proceso, incluso aplicando normas sobre manejo humanitario en el sacrificio.

La canal entregada al propietario de las llamas sacrificadas, es el animal desangrado, desollado, con extremidades cortadas a nivel de articulaciones carpometacarpianas y tarsometatarsianas, sin cabeza, eviscerado, cortado sagitalmente hasta la base del cuello y dejándole adheridos los riñones y grasa perirrenal.

De una muestra de 231 llamas faenadas, el peso de la canal obtenida presentó una variación de 21 a 63 kilos, con una media de 37 kilos en machos y de 39 kilos en hembras; la variabilidad en el peso resulta ser mucho mayor en hembras que en machos.

Con frecuencia las hembras destinadas a matadero, son animales viejos, infértiles o defectuosas.

En el Cuadro 90 se detallan los pesos de la canal obtenidos al beneficio de una muestra de 31 llamas machos.

El rendimiento a la canal, entre 50 a 55 %, coincide con lo encontrado por otros investigadores citados por Fernández-Baca (2). El peso de los componentes extraídos del cuerpo, varía con el estado fisiológico del animal; sin embargo, siempre es el cuero el componente de mayor peso después de la canal.

En el Cuadro 91 se detallan en forma comparativa los rendimientos al beneficio de llamas machos y hembras, este es un interesante trabajo realizado por Bustinza en Perú, y esta citado por Fernández -Baca (2).

Cabe señalar, que lo normal es eliminar hembras que no se prestan para su rol productivo, por ello en la faena se encuentran mas machos que hembras.

**CUADRO 90.** Rendimiento al beneficio de llamas macho.

Componente	Peso (kg)	Rendimiento (%)
Vivo	68,47	100
Canal	(9,99) 35,70 (5,33)	-- 52,13 --
Otros:		
Corazón	0,39 (0,05)	0,56 --
Hígado	0,93 (0,28)	1,35 --
Riñones	0,23 (0,01)	0,33 --
Estomago	1,35 (0,30)	1,97 --
Intestino	2,00 (0,27)	2,92 --
Cabeza	2,07 (0,39)	3,02 --
Sangre	2,72 (0,39)	3,97 --
Pulmones	1,16 (0,35)	1,69 --
Cuero	7,81 (1,30)	11,40 --
Patas	2,11 (0,31)	3,08 --

FUENTE: García (4)

En los componentes del sistema digestivo, es donde se aprecia mas diferencia entre machos y hembras (Cuadro 91). En ambos sexos el peso de sacrificio es cercano a los 100 kilos, pero sin duda que las hembras tienen mayor edad.

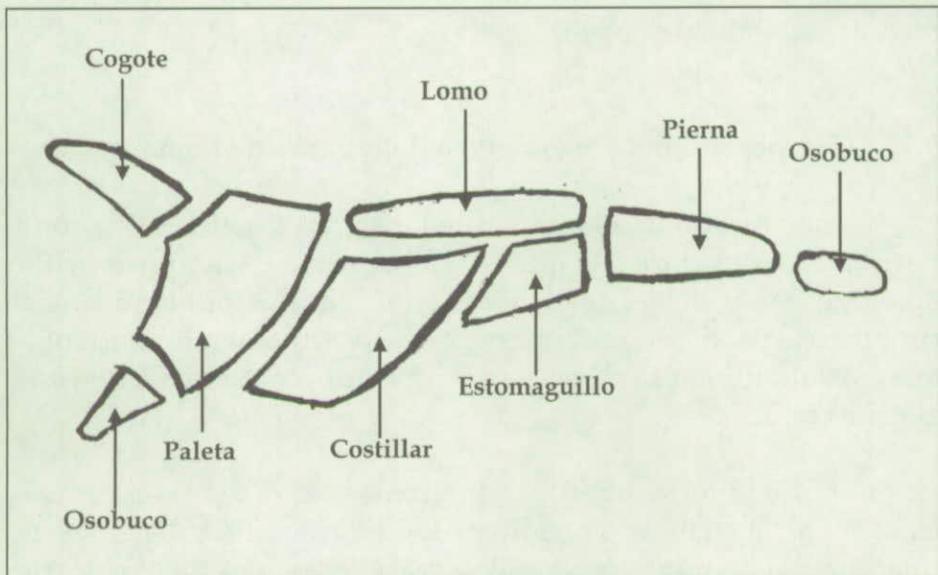
Al sumar los componentes extraídos, se aprecia que el rendimiento de la canal de hembras es ligeramente inferior al del macho.

**CUADRO 91.** Rendimientos al beneficio de llamas machos y hembras.

Componente	Machos		Hembras	
	Peso (kg)	Rendimiento (%)	Peso (kg)	Rendimiento (%)
Peso corporal	100,16	100,0	102,52	100,00
Corazón	0,584	0,54	0,512	0,50
Hígado	1,875	1,73	1,851	1,81
Pulmones	1,302	1,20	1,146	1,12
Estómago	2,338	2,16	2,688	2,62
Intestinos	3,410	3,15	3,698	3,61
Cabeza	3,450	3,19	3,194	3,12
Patas	2,482	2,29	2,224	2,17
Cola	0,114	0,11	0,103	0,10
Piel con fibra	8,427	7,79	7,660	7,47

FUENTE: Fernandez-Baca (2)

El despiece efectuado en la canal, en carnicerías de Arica, es como se ilustra en la Figura 32.

**FIGURA 32.** Despiece de canales de camélidos.

No se dispone de datos de composición física de la canal, pero a modo de referencia en alpacas, un 74 % es carne, un 23 % hueso y un 1 % grasa, aproximadamente.

#### **9.4. Características físicas y químicas de la carne. (2)**

Fernández-Baca (2), da a conocer la siguiente composición química para llamas: 19 a 25 % de proteínas, 1,2 a 4,8 % de grasa, 1,2 a 1,7 % de cenizas y 69,2 a 73,8 % de agua.

Como valor energético de la carne se maneja el dato de 140 kcal/100 g.

El nivel de colesterol en la grasa es semejante al de otras carnes rojas, pero lo importante es que en general se trata de carnes bastante magras.

Presenta una buena aceptabilidad organoléptica. El lomo de llama, tiene una textura fina, es tierno y de un sabor especial que podría recordar al lomo de una ternera.

#### **9.5. Comportamiento tecnológico de la carne de llama. (2, 4)**

No se encontraron datos de propiedades funcionales, que son de particular importancia para los procesos de elaboración. Sin embargo hay pruebas de elaboración de productos como jamón, productos curados y embutidos, que aparentemente han tenido buen resultado; no se dispone de informes para ser concluyentes al respecto.

La elaboración de charqui de llamas es el producto más tradicional, el cual tiene una humedad inferior al 30 %, pero es de una regular calidad organoléptica. Se seca también la carne ahumándola, procedimiento aplicado por los mapuches.

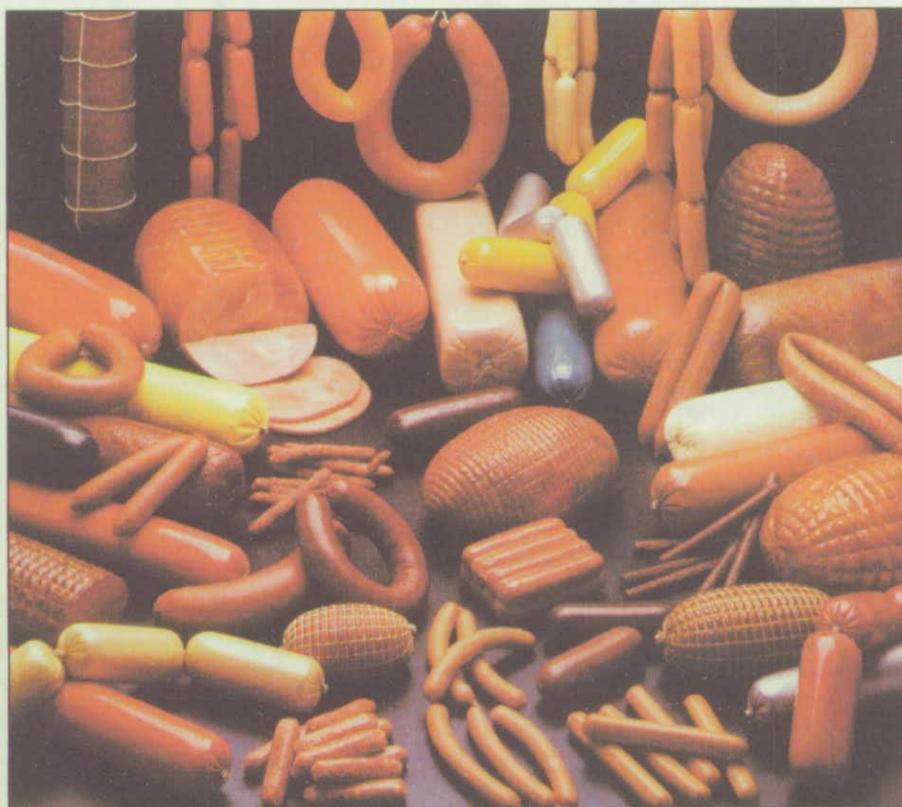
## Referencias.

1. CONACS. 2003. Camélidos sudamericanos. (disponible en [http://www.conacs.gob.pe/camelidos\\_sudam.htm](http://www.conacs.gob.pe/camelidos_sudam.htm). Consultado el 12 de febrero de 2003). 9.1
2. Fernández-Baca, S. 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO, Santiago (Chile). 429 p. 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5
3. Fundación para la Innovación Agraria, FIA. 2001. Estrategia de innovación agraria para ganadería de camélidos. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. 112 p. 9.1
4. García, C. A. 1995. Contribución al conocimiento del consumo de carne de camélidos sudamericanos en Chile. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 83 p. 9.2, 9.3, 9.5
5. PUC. 2003. Producción de animales no tradicionales. (disponible en [http://www.puc.cl/sw\\_educ/prodanim/notrad/siv.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/notrad/siv.htm). Consultado el 12 de febrero de 2003). 9.2



ELABORACION DE  
NUEVOS PRODUCTOS  
CARNICOS

10



Principalmente, en este Capítulo se proporciona información técnica sobre nuevos productos cárnicos, elaborados con carnes de especies exóticas o alternativas. Sin embargo, para introducir este tema y dimensionar lo que hay involucrado en la generación de esta información, es necesario dar a conocer conceptos sobre la actividad innovadora que está implícita en el desarrollo de un producto cárnico.

La actividad de desarrollo de productos, a nivel de una industria cárnica moderna, constituye una actividad de innovación necesaria para diferenciarse de sus competidores, para abrir nuevos mercados y para mejorar su rentabilidad. Como norma general, constituye una preocupación permanente para lograr su posicionamiento en el mercado y consolidarse como empresa.

Si dentro de los objetivos empresariales básicos esta el mantener la competitividad de la empresa, es ineludible que ponga atención en los cambios de la demanda y oferta de productos, en las nuevas técnicas de producción y nuevas materias primas. Concretamente, debe estar atenta a los cambios en los factores de producción que afectan los objetivos empresariales, incluyendo en ello sus expectativas de crecimiento en el mercado. Lo usual es que la industria procesadora, trate de agregar el máximo valor posible a las materias primas cárnicas, buscándole nuevos usos y así diversificar su consumo.

### **10.1. Grado de innovación tecnológica implícito en el desarrollo de un producto cárnico.**

Desarrollar un producto cárnico, implica identificar los nuevos productos que se puedan elaborar en la industria o encontrar nuevos usos y salidas a los que ya produce. Particularmente, el criterio de novedad debe aplicarse para el segmento del mercado donde está la industria, así el producto será nuevo para ella, aún cuando este en el mercado, si no es fabricado por la industria. En consecuencia, desarrollar un producto significa llegar al mercado con un producto que para la empresa es nuevo, cualquiera sea el

grado de novedad, de esta manera su iniciativa constituye un proceso de innovación tecnológica, en un grado mínimo o máximo, conforme sea mayor o menor el cambio que introduzca en el mercado.

Hacer una innovación significa **diseñar** un "paquete tecnológico" que contiene: **"el conjunto de conocimientos empíricos, científicos, jurídicos, comerciales y técnicos, necesarios para producir y vender un producto"**. Para que este diseño se convierta en desarrollo, es necesario llegar a la producción y venta rutinaria del producto cárnico; antes de ello, el producto debe ser considerado apenas un prototipo.

La motivación central para innovar está relacionada con el establecimiento de ventajas **comparativas, que mejoren la competitividad de la empresa en el mercado objetivo**. Algunos motivos para innovar, además del usar una nueva materia prima cárnica, son bajar costos, incrementar ventas, mejorar calidad, diversificar y usar capacidad instalada.

Se consideran cuatro etapas básicas en un proyecto destinado a desarrollar un producto cárnico.

**CUADRO 92.** Etapas básicas en el desarrollo de un producto cárnico.

Etapa	Naturaleza de la Actividad
1ª Generación de ideas	Creatividad (Diseño)
2ª Selección de ideas	Análisis (Diseño)
3ª Elaboración de prototipos	Experimentación (Diseño)
4ª Comercialización	Promoción (Desarrollo)

JAV/ ICTC

Como se presenta en el Cuadro 92, las tres primeras etapas son parte de una actividad de diseño, en la que se sientan las bases de una oportunidad para un nuevo negocio; las cuatro etapas en su conjunto constituyen el proyecto completo de desarrollar un producto, ya que en la última se obtiene información primaria del

comportamiento del mercado, pues el producto nuevo esta siendo comercializado.

Dentro de lo que es generación de ideas (etapa 1<sup>a</sup>), es frecuente hacer una búsqueda bibliográfica y documentarse sobre el caso planteado. Dentro de lo que es elaboración del prototipo (etapa 3<sup>a</sup>), antes de hacer algún tipo de prueba, es importante tener claridad sobre lo que será la innovación, para lo cual se diseña un "paquete tecnológico" teórico, con toda la información requerida como para llegar a un producto prototipo.

La experiencia indica que la 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> etapas representan el 10% del costo de un proyecto de desarrollo de un producto. La 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> etapas representan el 90 % del costo del proyecto.

Por la razón de costos indicada en el párrafo anterior, es que se hace necesario seleccionar cuidadosamente una idea de producto a producir comercialmente, **ya que si se continúa ejecutando las etapas 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> con malas ideas, el costo del fracaso en el mercado es alto**. El diseño teórico previo de ese paquete tecnológico, orienta y facilita la experimentación y evita también desperdicio de recursos, es decir contribuye a disminuir costos.

Consecuentemente, es necesario hacer una buena selección de las ideas de producto, para lo cual es preciso tener claro el concepto de producto, como también los criterios de selección de ideas y conceptos. También es necesario contar con una descripción detallada del paquete tecnológico o de lo que será la innovación.

## **10.2. Desarrollo de productos con carnes exóticas o alternativas.**

Lo usual en la industria cárnica nacional es elaborar productos usando carnes de cerdo y vacuno, en menor cantidad se usa carne deshuesada de gallina y carne de pavo. El uso de otras carnes, exóticas o alternativas, para la elaboración de productos conocidos, como jamón y paté, constituye el eje central de la innovación que se realiza con el proyecto de desarrollo. Un

atractivo especial del uso de carnes de ciervo o emú, es que son bajas en grasa y colesterol, características que se incorporan a los productos cárnicos elaborados con ellas, por eso se espera que estos productos sean percibidos por el consumidor, como más saludables por su bajo tenor graso y de colesterol.

Un proceso productivo pecuario que incluye la elaboración a nivel industrial de productos cárnicos, tiene que basarse en el aprovechamiento de la canal completa de los animales producidos y no sólo de cortes considerados como de inferior calidad, por ejemplo de cogote, o de canales dañadas y de mala calidad carnicera. En el Cuadro 93, se clasifica y se da una idea del tipo de cortes obtenidos de las canales y su posible uso en productos cárnicos.

**CUADRO 93.** Cortes de la canal y uso industrial.

Tipo de cortes	Uso en productos cárnicos
Cortes nobles (trozos, masas musculares)	- Productos crudos curados - Productos crudos ahumados - Moldes de carne cocidos
Cortes industriales (músculos pequeños y/o con mucho tejido conectivo)	- Embutidos crudos fermentados - Embutidos crudos ahumados - Embutidos crudos - Embutidos cocidos - Bifes reestructurados
Carne industrial (carne deshuesada mecánicamente, recortes del despiece)	- Pastas untables - Hamburguesas - Embutidos cocidos

JAV / ICTC

Mientras los llamados cortes nobles pueden tener el doble destino de consumo en fresco o como materia prima para productos procesados, las otras dos categorías de cortes constituyen esencialmente una materia prima para elaborar productos cárnicos, mediante un proceso que supere las eventuales limitaciones de estos para consumirlos como carne fresca.

Actualmente, la elaboración de productos con carnes exóticas, tiene su primera restricción en el alto costo de la materia prima, lo que no permite pensar en productos con una imagen de bajo costo, como salchicha y longaniza.

En segundo lugar está la identidad del producto con la carne que se elabora (ciervo, avestruz, jabalí, emú), es decir el mantener un sello distintivo; para el caso de pastas, es difícil diferenciarlo de los productos corrientes de cerdo y vacuno, pero resulta que de las canales de estos animales se origina material, cuya alternativa más clara son las pastas, por lo que es necesario resolver este problema por la vía de una formulación típica y una presentación especial.

En el caso de jamón cocido de ciervo y jamón crudo de emú, el intenso color rojo de la carne, puede ser un factor desfavorable en la aceptación del producto; esta situación tecnológicamente podría superarse, pero es mejor abordarla en el contexto de una estrategia de comercialización, en que el color sea precisamente su sello distintivo y lo que garantiza su origen.

En tercer lugar, en lo referido a unidades vendibles no es posible, por razones de precio, pensar en productos de un gran tamaño, lo que hace aparecer como una alternativa conveniente el trabajar con porciones controladas, es decir, una pequeña cantidad de producto envasado al vacío, por ejemplo tajadas de jamón crudo de ciervo.

En cuarto lugar, reconociendo que estos productos de carnes exóticas, podrían tener una rotación lenta en los establecimientos distribuidores y que no siempre es posible trabajar en la planta industrial con volúmenes muy reducidos, surge la necesidad de hacer productos con larga vida útil como unidades saladas y maduradas, tratadas para extender su vida útil.

En base a las premisas anteriores para realizar el desarrollo de un producto se aplica una metodología (ver Figura 33), que facilita la

conducción sistemática de estudios para obtener prototipos de productos, susceptibles de ser comercializados con éxito.

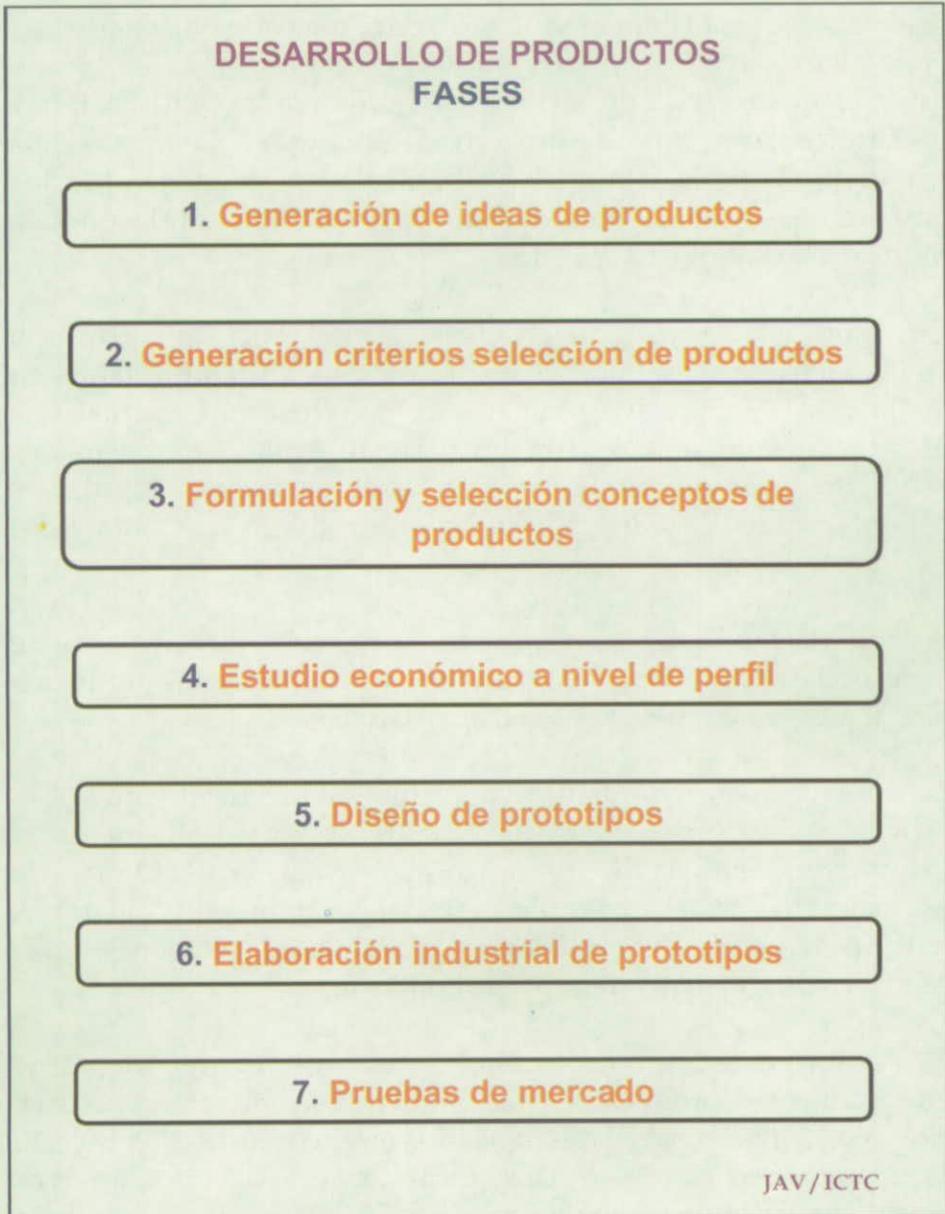


FIGURA 33. Las siete fases de desarrollo de un producto cárnico.

La aplicación del modelo de la Figura 33 para seleccionar los productos a elaborar con carnes exóticas de emú, avestruz, ciervo y jabalí, permite llegar a una definición preliminar de que son jamones, pastas, y embutidos crudos madurados, los productos con mayores probabilidades de éxito en el mercado nacional.

En la elaboración de prototipos a nivel de planta industrial, hay que aplicar un diseño de procesos adecuado a los conceptos de producto elegidos y considerar, tanto los antecedentes de los ensayos de laboratorio, como los procedimientos y condiciones de fabricación usados en la planta.

El mejor criterio a seguir en el diseño de procesos es de tipo "adaptativo", en el sentido de no producir cambios importantes en las líneas de flujo convencionales de la industria. Para fijar una estrategia comercial y para un correcto estudio de costos, es requisito previo contar con un abastecimiento regular y estandarizado de carne, para así reproducir la calidad del producto y definir su precio de venta.

A continuación se hace una presentación con las descripciones de los procesos de fabricación, los análisis y pruebas de los productos elaborados con carnes exóticas o alternativas .

La presentación esta organizada por tipo de producto y no por la especie animal proveedora de la materia prima, ya que en el campo del procesamiento de alimentos las operaciones de fabricación son esencialmente iguales, debiendo ajustarse, naturalmente, la formulación y parámetros técnicos, a las características de la materia prima empleada.

Se señala en esta presentación, claramente, el tipo de carne empleada en el producto, correspondiendo las de emú, avestruz, ciervo y jabalí a ensayos desarrollados en el contexto del proyecto FIA; productos elaborados con otras carnes, son otros ensayos efectuados en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Universidad Austral de Chile.

### 10.3. Elaboración de jamón crudo con carne de especies exóticas.

Este es un producto que resulta de someter, a trozos o cortes de carne, a operaciones de curado y maduración relativamente prolongados. Como resultado se logra otorgar singulares características organolépticas a la carne e incrementar su vida útil, al bajar su pH y actividad de agua.

En la elaboración de este producto, una especie de jamón serrano menos seco, se ha aplicado el mismo proceso de elaboración con cortes de emú, avestruz, ciervo y jabalí.



FIGURA 34. Jamón crudo de ciervo.

#### 10.3.1. Formulaciones.

Para este tipo de producto se usa una formulación de ingredientes secos (Cuadro 94) que son esparcidos sobre la carne, para producir una salazón seca. Las cantidades precisas a utilizar de esta mezcla, se calculan en el momento de conocer la cantidad de carne a preparar.

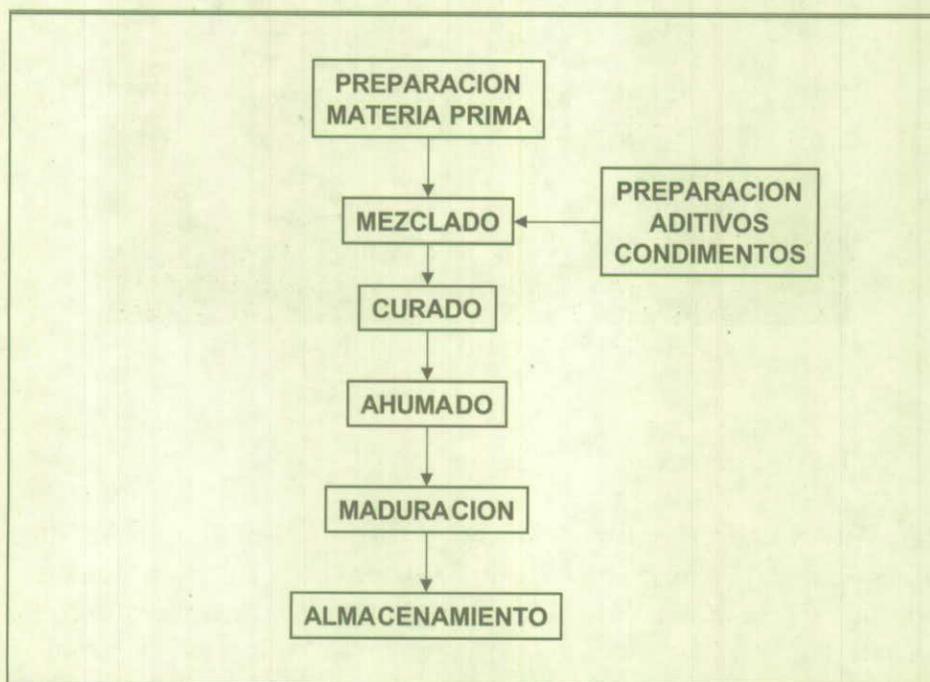
**CUADRO 94.** Formula de aditivos y condimentos para jamón crudo.

COMPONENTE	CANTIDAD
Sal gruesa (no yodada)	50 g/kg
Sal de cura	2,5 g/kg
Mezcla de especias	13 g/kg

En la cantidad de sal adicionada se toma en cuenta la posterior pérdida de peso, como consecuencia de una exudación de jugos cárnicos producidos en el proceso de salazón.

### 10.3.2. Operaciones de elaboración.

La línea de flujo se ilustra en la Figura 35 y las operaciones se explican en el Cuadro 95.



**FIGURA 35.** Línea de flujo de elaboración de jamón crudo.

Idealmente la materia prima debe ser carne fresca, pero también es posible usar carne congelada.

**CUADRO 95.** Descripción de operaciones de elaboración de jamón crudo.

OPERACION	DESCRIPCION
<p>Preparación materias primas</p> 	<p>Los trozos de carne se limpian de tejido conectivo y grasa superficial. En lo posible se usan trozos de tamaño y características uniformes .</p>
<p>Preparación aditivos y condimentos</p> 	<p>Una vez conocidas las cantidades de carne se pesan los aditivos y condimentos (secos), mezclando todo junto.</p>
<p>Salazón</p> 	<p>La mezcla seca se esparce sobre los trozos de carne cuidando dejar una capa homogénea sobre ellos. Se persigue que la mezcla de aditivos y condimentos, penetre en el tejido muscular.</p>

Continuación Cuadro 95. Descripción de operaciones de elaboración de jamón crudo.

<p>Curado</p> 	<p>La carne con los aditivos se deja en reposo por 15 días, girando los trozos 2 veces por día.</p>
<p>Ahumado</p> 	<p>Las piezas ya curadas, se amarran por un extremo con un cordón de plástico para facilitar el colgado. Las piezas colgadas en un carro son transportadas y ahumadas en frío (20 - 25 °C) por 12 horas.</p>
<p>Maduración</p>	<p>El producto se conserva en una cámara a 15 °C con una humedad de 80 % por 14 días.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>El producto obtenido se conserva preferentemente en refrigeración (4 °C).</p>

Los rendimientos del proceso se dan en el Cuadro 96, donde se aprecia una pérdida de peso de 30% aproximadamente.

**CUADRO 96.** Rendimientos del proceso al elaborar jamón crudo.

Jamón crudo de:	Rendimiento %*
Ciervo	70,7
Emú	71,6
Avestruz	71,2
Jabalí	73,4

\*Expresado como % de producto final obtenido respecto a cantidad inicial de materia prima, no se incluyen las mermas por los recortes al preparar la materia prima.

Aparentemente con carne de jabalí se obtiene el mejor rendimiento.

**10.3.3. Calidad objetiva del jamón crudo: características físicas y químicas.**

En primer lugar se proporcionan datos sobre características físicas y microbiológicas en el Cuadro 97, estos no dan índices muy diferenciados para cada tipo de carne.

**CUADRO 97.** Datos para jamón crudo de pH, parámetros de color (L,a,b) y Recuento total (RCT), Escherichia coli (EC) y Coliformes totales (CT).

Jamón crudo de:	pH	Color			Microbiológico		
		L	a	b	RCT (ufc/g)	EC (ufc/g)	CT (ufc/g)
Emú	5,5	38,41	11,70	6,12	$8 \times 10^3$	<25	<25
Avestruz	5,3	39,84	12,73	6,92	$2 \times 10^4$	<25	*P
Ciervo	5,6	38,52	12,33	5,44	$9 \times 10^3$	<25	*P
Jabalí	5,3	30,31	11,11	4,84	$5 \times 10^6$	<25	$>2,5 \times 10^2$

\*P = Presencia, el crecimiento de las colonias es inadecuado, débil.

El análisis microbiológico en general es aceptable para las cuatro clases de jamón, pero entre ellos el menos aceptable resultó ser el de jabalí. En este aspecto es decisiva la influencia de la calidad

higiénica inicial de la materia prima, por lo que es necesario verificar muy bien su calidad antes de que sea aceptada para el proceso de elaboración.

La caracterización químico nutricional se da en los Cuadros 98, 99 y 100.

**CUADRO 98.** Composición química proximal (%) de jamón crudo.

Jamón crudo de:	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Emú	57,1	2,2	31,2	7,4
Avestruz	57,2	3,3	29,8	9,4
Ciervo	50,9	2,7	33,8	9,6
Jabalí	57,8	3,2	31,8	7,0

En general se observa bastante uniformidad en la composición química, aún cuando el jamón de ciervo aparece con el menor contenido de humedad. Por el nivel de grasa, son productos magros y de un alto nivel proteico.

Por los niveles de actividad de agua y de sal que aparecen en el Cuadro 99, se puede hablar de productos de una buena vida útil.

**CUADRO 99.** Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en jamón crudo.

Jamón crudo de:	Calorías (kcal/100 g)	Aa	NaCl (%)
Emú	227	0,90	7,3
Avestruz	209	0,87	7,6
Ciervo	247	0,89	9,5
Jabalí	211	0,92	5,7

En el Cuadro 100 se observa que en aquella escasa fracción grasa de los jamones, predominan los ácidos grasos poliinsaturados y que es el jamón crudo de emú el con nivel de colesterol mas bajo.

**CUADRO 100.** Composición de ácido grasos (%) y nivel de colesterol (mg/100 g) en jamón crudo.

Composición	Emú	Avestruz	Ciervo	Jabalí
Acidos grasos saturados	26,3	18,8	53,3	34,5
Acidos grasos monoinsaturados	41,0	47,2	35,7	52,0
Acidos grasos poliinsaturados	28,6	34,0	3,1	13,5
Colesterol (mg/100 g)	66,56	75,89	90,81	79,39

La calidad de los jamones crudos refleja la calidad de la materia prima con que han sido elaborados, para el caso son más saludables que los jamones de cerdo, considerando que la carne de cerdo es más grasa y con un nivel de colesterol más elevado.

#### 10.3.4. Calidad subjetiva del jamón crudo: evaluación sensorial.

Este aspecto se puede juzgar en base a tres pruebas sensoriales, en la primera el análisis particular de características organolépticas, es efectuado por un grupo de especialistas en tecnología de carnes (panel crítico), los resultados se dan en el Cuadro 101.

**CUADRO 101.** Evaluación sensorial de jamón crudo: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos).

		Emú	Avestruz	Ciervo	Jabalí
Porción comestible	Apariencia	7	7	7	8
	Color	4	4	4	8
	Sabor	6	6	6	7
	Intensidad sabor típico	6	6	6	7
	Textura	7	6	7	6
Opinión general sobre el producto		6	6	6	7

En el panel crítico las cuatro clases de jamón crudo tienen una buena aceptación; a excepción del jamón crudo de jabalí que presenta una mejor aceptación, la calificación de los otros jamones (ciervo, emú y avestruz) se ve perjudicada por el color (rojo oscuro) del producto.

La buena aceptabilidad de estos productos es corroborada, por el análisis efectuado por 24 panelistas entrenados, como puede apreciarse en el Cuadro 102.

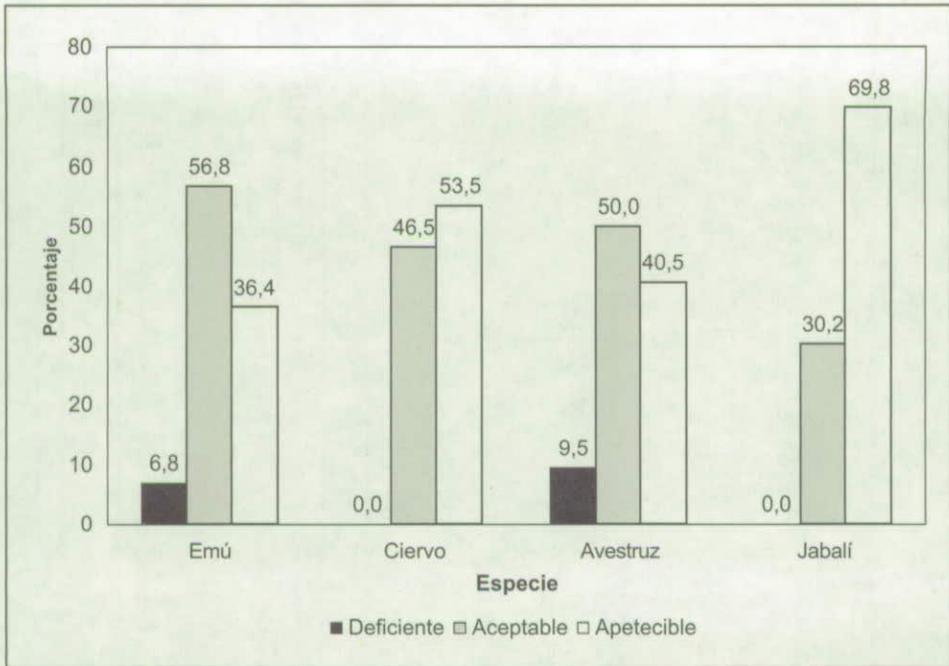
**CUADRO 102.** Evaluación sensorial de jamón crudo: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9).

Jamón crudo de:	n	Aceptabilidad
Emú	24	6,42 (1,64)
Avestruz	24	6,38 (1,93)
Ciervo	24	5,50 (1,74)
Jabalí	24	7,25 (1,57)

Los panelistas califican mejor al jamón de jabalí y peor al jamón de ciervo, presumiblemente influenciados por el color rojo oscuro de este último.

En los histogramas de las Figuras 36 y 37 se aprecia, en una prueba masal de consumidores, que los jamones son considerados de aceptables a apetecibles.

En las Figuras 36 y 37 se ha graficado la frecuencia para tres alternativas de respuestas; la cifra de 6,8 para emú, significa que hubo aproximadamente un 6,8 % de personas a las que este jamón crudo les produjo un rechazo.



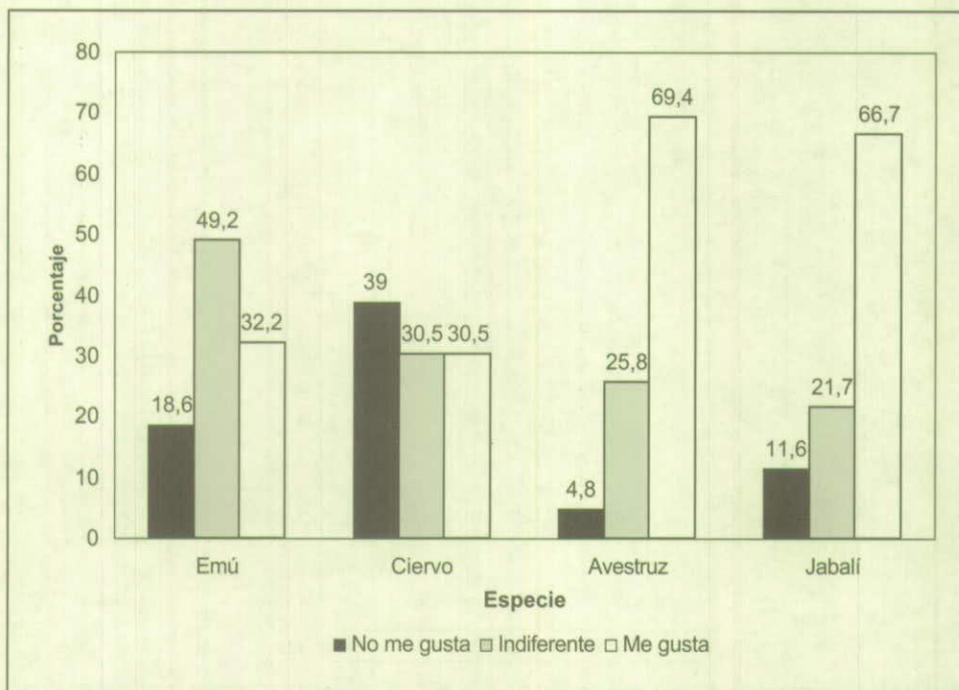
**FIGURA 36.** Evaluación sensorial de jamón crudo: prueba masal de consumidores adultos.

Lo ilustrado por la Figura 36, es el resultado de una evaluación realizada por 44 consumidores adultos del sur de Chile (40 a 60 años), los que representan un estrato socioeconómico alto.

El jamón de avestruz y de emú, en algunos pocos casos, recibe una calificación de deficiente. El jamón de jabalí, aparece como el de mayor aceptación, seguido por el de emú y el de ciervo.

En la Figura 37 se presenta el resultado de una prueba masal similar. La prueba de la Figura 37 fue realizada por 62 jóvenes universitarios de entre 20 a 30 años de edad.

El nivel de rechazo mayor es para el jamón de ciervo y no para el de avestruz, como se aprecia en el grupo de panelistas adultos, al contrario este último aparece como el de mayor aceptación entre los jóvenes.



**FIGURA 37.** Evaluación sensorial para jamón crudo: prueba masal de consumidores jóvenes.

#### 10.4. Elaboración de jamón cocido con carne de especies exóticas.

En este producto se hace un tratamiento térmico, en que la temperatura llega a no menos de 68 °C en su centro térmico.

Técnicamente se trata de un producto reestructurado, ya que trozos de carne se pegan y moldean gracias a la presencia de proteínas musculares miofibrilares, que actúan como medio adhesivo, y al efecto coagulante del calor.

El tamaño y forma del molde define el tamaño y la forma del producto.



FIGURA 38. Jamones cocidos de emú, avestruz, ciervo y jabalí.

#### 10.4.1. Formulaciones.

En los trozos de carne usados para la elaboración del jamón cocido se inyecta una salmuera.

Su formulación es variable, pero los ingredientes básicos son cloruro de sodio (sal), nitritos (sales curantes) y fosfatos; puede incluirse también sacarosa y ciertos condimentos en la formulación de la salmuera; en este caso la formulación usada es la del Cuadro 103.

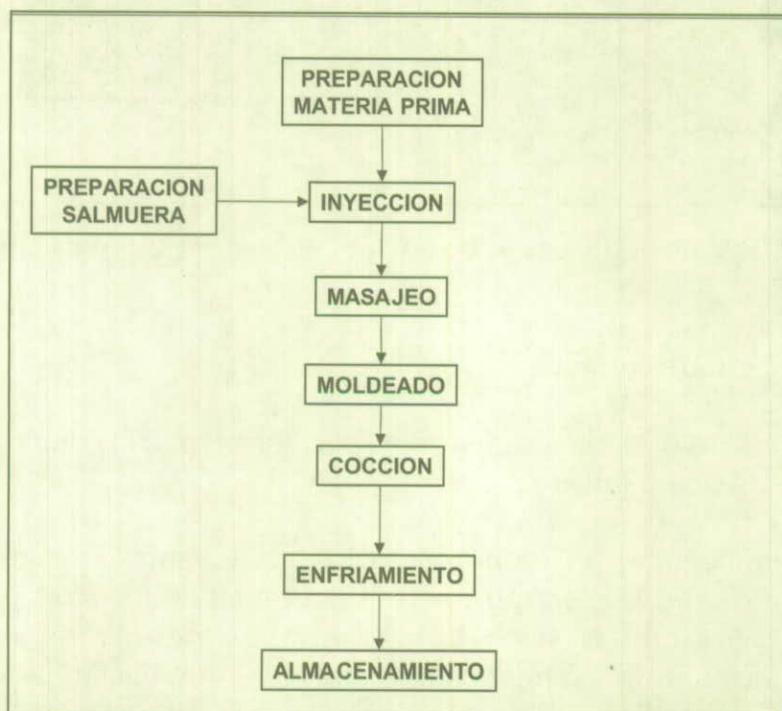
**CUADRO 103.** Formulación de la salmuera para jamón cocido.

COMPONENTE	CANTIDAD (%)
Agua / Hielo	80,2
Sal	7,1
Mezcla comercial para salmuera	4,3
Lactato de sodio	7,5
Carragenatos	0,9

Preferentemente la salmuera debe prepararse en el momento que va a ser usada, cuidando homogenizar bien los componentes de la fórmula.

#### 10.4.2. Operaciones de elaboración.

La línea de flujo se ilustra en el Figura 39 y las operaciones se explican en el Cuadro 104.



**FIGURA 39.** Línea de flujo de elaboración de jamón cocido.

Las operaciones de elaboración son similares para toda la variedad de jamones cocidos.

**CUADRO 104.** Descripción de operaciones de elaboración de jamón cocido.

OPERACION	DESCRIPCION
<p>Preparación materias primas</p> 	<p>La carne se prepara sacando la grasa y de tejido conectivo superficial. Se procura que los trozos de carne queden lo mas limpios posible de estos componentes.</p>
<p>Preparación salmuera</p> 	<p>En un tanque de mezclado se homogenizan y se disuelven los ingredientes. Se incluyen aditivos y condimentos necesarios.</p>
<p>Inyección</p> 	<p>Se inyecta salmuera hasta conseguir un 25 % de sobrepeso en la carne. Lo usual es emplear máquinas inyectoras de salmuera, que mediante agujas introducen la solución en el tejido muscular.</p>
<p>Masajeo</p> 	<p>Se " masajean" los trozos de carne ya inyectados con la salmuera ,mecánicamente por 15 minutos, en un equipo especialmente diseñado para este objeto. Esta operación ayuda a la difusión de la salmuera por toda la masa muscular.</p>

Continuación Cuadro 104. Descripción de operaciones de elaboración de jamón cocido

<p>Moldeado</p>	<p>Los trozos de carne se acomodan dentro de moldes metálicos rectangulares, que se cierran a presión con la tapa del molde.</p>
<p>Cocción</p> 	<p>Se hace una cocción en un horno temperado con vapor a 80 °C . La cocción finaliza al conseguirse una temperatura de 70 °C en el centro térmico del molde de carne. El control de la temperatura es efectuado con una termocupla, que es parte de este equipo. La operación dura de 1 a 2 horas, incluso mas, dependiendo del tamaño del molde, su capacidad varía entre 2 a 5 kilos.</p>
<p>Enfriamiento</p> 	<p>Los moldes se enfrían con agua fría, usando un sistema de ducha. Existe la posibilidad de hacer esta operación de enfriamiento, empleando un recipiente conteniendo agua helada.</p> <p>Con la operación se pretende disminuir la temperatura de la carne moldeada y cocida, lo mas rápidamente posible. Se debería llegar a una temperatura inferior a 10 °C, lo que tiene un efecto bactericida.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>Se procede a un desmoldado y posterior almacenaje en refrigeración (4 °C), del molde de carne obtenido: jamón moldeado cocido.</p>

Para la comercialización el molde de jamón se puede cortar en láminas finas y envasarlo al vacío en envases de 200 gramos.

Los rendimientos del proceso se dan en el Cuadro 105, donde se observa una leve ventaja de la carne de jabalí.

**CUADRO 105.** Rendimientos totales por especie para jamón cocido.

Jamón cocido de:	Rendimiento %
Ciervo	112,6
Emú	111,5
Avestruz	110,7
Jabalí	113,0

Los rendimientos son superiores al 100%, sin embargo hay una pérdida de peso, ya que la carne cruda ha sido inyectada con salmuera hasta obtener un 25% de sobrepeso.

#### 10.4.3. Calidad objetiva del jamón cocido: características físicas y químicas.

En el Cuadro 106, se detallan los datos obtenidos al analizar el jamón cocido de las 4 especies, para pH, color (L, a, b).

**CUADRO 106.** Datos de pH y parámetros de color (L, a, b) de jamón cocido.

Jamón cocido de:	pH	Color		
		L	a	b
Emú	5,9	31,56	13,18	6,94
Avestruz	6,1	35,80	14,48	7,09
Ciervo	6,0	35,38	12,84	6,18
Jabalí	5,9	39,64	13,60	7,65

El pH es similar en las cuatro clases de jamón, pero hay diferencias en color. El jamón de jabalí presenta un valor para "L" (luminosidad) y "b" (tenor de amarillo) mas elevado, el valor de "L" para el jamón de emú es el mas bajo.

De la composición química del Cuadro 107, destaca el alto nivel proteico del jamón de emú y el nivel mas alto de grasa del jamón de jabalí seguido por el de emú, aunque a bastante mayor distancia.

**CUADRO 107.** Composición química proximal (%) de jamón cocido.

Jamón cocido de:	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Emú	70,3	2,4	22,4	3,6
Avestruz	74,1	1,7	18,9	3,7
Ciervo	73,8	1,5	18,1	4,2
Jabalí	66,7	9,4	19,8	3,6

Los datos de composición para materia grasa son coherentes con lo que se muestra en relación a nivel calórico, en el Cuadro 108.

**CUADRO 108.** Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en jamón cocido.

Jamón cocido de:	Calorías (kcal/100 g)	Aa	NaCl (%)
Emú	144	0,99	1,9
Avestruz	139	0,98	2,0
Ciervo	128	0,98	2,4
Jabalí	195	0,95	2,1

Los valores de actividad de agua y de porcentaje de sal, señalan la necesidad de conservar en refrigeración a este producto y, en lo posible envasado al vacío, para alargar su vida útil.

#### 10.4.4. Calidad subjetiva del jamón cocido: evaluación sensorial.

La evaluación efectuada para este jamón cocido es semejante a la realizada en el jamón crudo.

Los resultados de las características organolépticas evaluadas por el panel especialistas se presentan en el Cuadro 109, también se muestra el resultado de una apreciación global de los jamones cocidos.

**CUADRO 109.** Evaluación sensorial de jamón cocido: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos).

		Emú	Avestruz	Ciervo	Jabalí
Porción comestible	Apariencia	8	8	7	8
	Color	8	8	6	9
	Sabor	8	8	8	8
	Intensidad sabor típico	8	8	8	7
	Textura	7	8	7	8
Opinión general sobre el producto		8	8	7	8

Las cuatro clases de jamón son muy bien evaluadas; el jamón de ciervo tiene una valoración mas baja para característica de color, el cual es rojo muy oscuro para lo que se acostumbra a ver como color de un jamón cocido.

En la evaluación sensorial de 25 panelistas entrenados, el jamón mejor evaluado es el de jabalí seguido por el de emú (ver Cuadro 110).

El jamón de avestruz es el de menor puntuación de los cuatro, pero todos reciben una puntuación equivalente a una buena aceptabilidad.

El análisis conjunto de los Cuadros 109 y 110, daría a entender que el jamón cocido menos apreciado es el de ciervo. Respecto a este juicio evaluativo, cabe nuevamente el comentario de que es el

color rojo oscuro, como el de una cereza madura, el que disminuye la puntuación otorgada a esta clase de producto.

Lo anterior es explicable, por cuanto el consumidor relaciona al jamón con una coloración rosada típica de carne de cerdo curada.

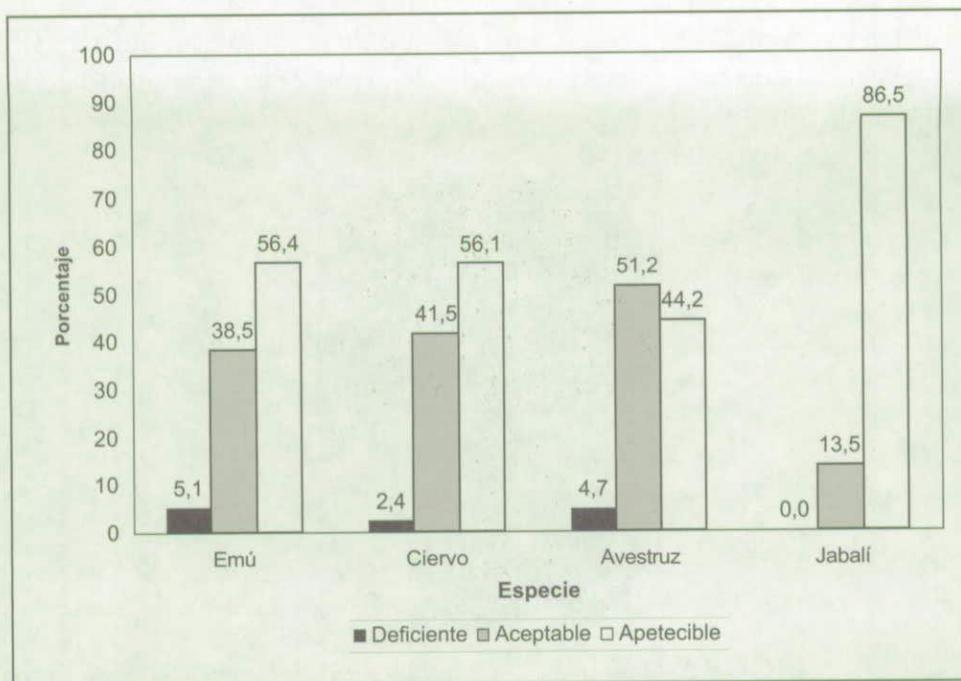
En este problema mas que trabajar en la búsqueda de modificar el color, sería interesante incorporar dentro de la cultura de consumo el que un jamón típico de ciervo, presenta como característica distintiva el color rojo oscuro.

**CUADRO 110.** Evaluación sensorial de jamón cocido: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9).

Jamón cocido de:	n	Aceptabilidad
Emú	25	6,68 (1,57)
Avestruz	25	5,80 (1,58)
Ciervo	25	5,96 (1,49)
Jabalí	25	7,00 (1,53)

La Figura 40 muestra los resultados de una evaluación de consumidores, la cual es menos precisa que las dos anteriores pero tiene el valor de una opinión mas próxima a una realidad.

El histograma esta diseñado en base a la frecuencia de respuestas obtenida de 43 personas.



**FIGURA 40.** Evaluación sensorial de jamón cocido: prueba masal de consumidores adultos.

Todos los jamones son considerados mayoritariamente como aceptables e incluso apetecibles, destacando con esta calificación el de jabalí, con una alta frecuencia de respuesta (86,5%), que lo considera apetecible. El de avestruz es el menos aceptado, sin constituir esta apreciación un rechazo hacia el producto.

### 10.5. Elaboración de chorizo de ciervo.

Es un embutido crudo con un grado de maduración inferior al de un salame.

Se consigue con operaciones de salazón y ahumado, un producto de una apariencia semejante a la de un salame, pero con una textura mas blanda. Comercialmente se le denomina como chorizo tipo español.

Para este producto se presenta un ensayo de elaboración industrial con carne de ciervo. Es un embutido de 10 a 12 cm, preparado con tripa natural.



FIGURA 41. Chorizo tipo español de ciervo.

### 10.5.1. Formulaciones.

En la elaboración de chorizo de ciervo (tipo español) se empleó la formulación del Cuadro 111.

CUADRO 111. Formulación chorizo de ciervo.

COMPONENTES	CANTIDAD (%)
Carne de ciervo	37
Tocino de cerdo	18
Carne de cerdo	45
Sal	22 g / kg de masa
Sal de cura	2 g / kg de masa
Condimento	120 g / kg de masa
Ascorbatos y acidulantes	10 g / kg de masa
Pimienta	1 g / kg de masa

### 10.5.2. Operaciones de elaboración

En la Figura 42 se describe la línea de flujo de elaboración de chorizo tipo español de ciervo y en el Cuadro 112 se ilustran y explican las operaciones de la línea de flujo.

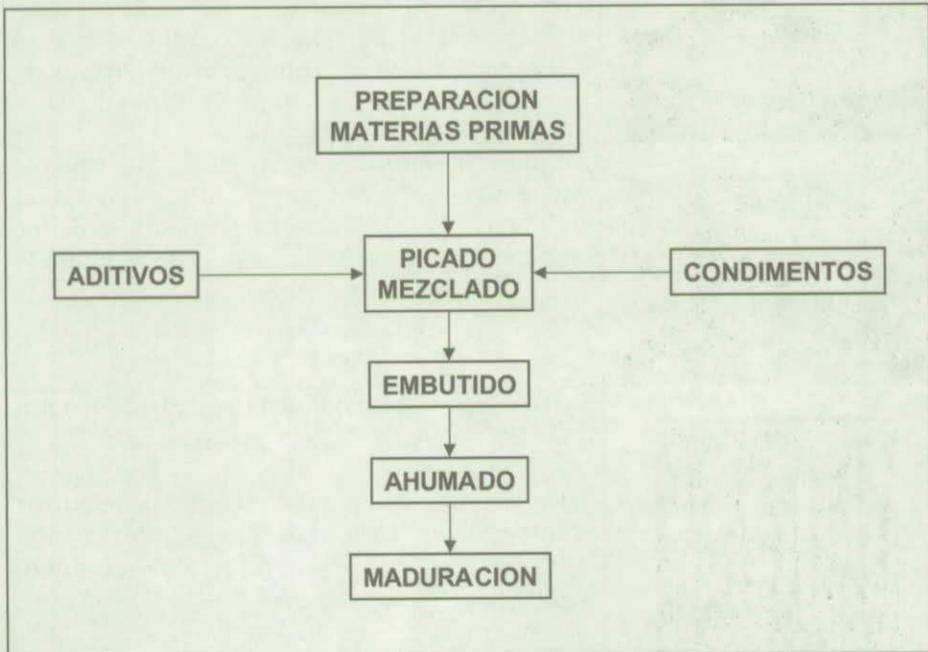
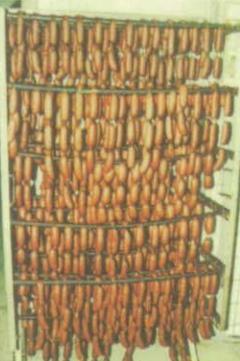


FIGURA 42. Línea de flujo para elaboración de chorizo de ciervo.

CUADRO 112. Descripción de operaciones de la elaboración de chorizo de ciervo.

OPERACION	DESCRIPCION
Preparación materias primas 	La carne se limpia de tejido conectivo y grasa superficial. Luego se congela. Previo a la elaboración de la masa, la carne congelada se corta en trozos, con una guillotina industrial.

Continuación Cuadro 112. Descripción de operaciones de la elaboración de chorizo de ciervo.

<p>Picado, mezclado</p> 	<p>Efectuado en un "cutter". .</p> <p>Se pica primero la carne, luego se agregan los aditivos, se pica la carne de cerdo, luego el tocino y finalmente se agregan los condimentos y se sigue picando, hasta conseguir un tamaño de partícula adecuado al producto (3 o 5 mm).</p>
<p>Embutido</p> 	<p>La masa se introduce en las tripas previamente preparadas. Se usa una embutidora con pistón hidráulico. El tamaño de las unidades se define por torsión de la tripa, luego de embutir la masa de carne.</p>
<p>Ahumado</p> 	<p>Se realiza en horno ahumador por 10 a 12 horas a 30 °C.</p> <p>Este es un tipo de ahumado frío (no debe ocurrir una cocción de la masa), que otorga una coloración especial y típica del producto ahumado.</p>
<p>Maduración</p> 	<p>En cámara a 15 °C con 80 % de humedad ambiente por 10 a 12 días.</p> <p>Aquí se produce una desecación del embutido y una fermentación láctica, que le otorga una textura firme sin que esto signifique llegar a un endurecimiento.</p>

El rendimiento obtenido en la desecación del chorizo de ciervo es de un 70,5 %, en relación a la masa preparada y que es posteriormente embutida en la tripa.

### 10.5.3. Calidad objetiva del chorizo de ciervo : características físicas y químicas.

En el Cuadro 113, se detallan los datos obtenidos al analizar el chorizo de ciervo, para pH y parámetros de color (L, a, b).

**CUADRO 113.** Datos de pH, Actividad de agua (Aa), proporción de sal (%) y parámetros de color (L, a, b), de chorizo de ciervo.

	pH	Aa	NaCl (%)	Color		
				L	a	b
Chorizo de ciervo	4,9	0,86	5,3	30,45	9,75	7,95

El descenso de pH es consecuencia de un proceso de maduración, donde actúa una flora bacteriana acidoláctica. Puede usarse también "starter" para controlar mejor esta operación de maduración, en que se produce ácido láctico por acción de las bacterias. Junto con el madurado, el embutido sufre una cierta desecación que le otorga una textura mas firme.

El bajo pH, la baja actividad de agua en este chorizo y su nivel alto de sal, garantizan una vida útil prolongada para este producto. Puede conservarse en un ambiente de baja humedad y a una temperatura de 15 a 20 °C, sin problemas por a lo menos dos meses.

Respecto a su composición química si bien se tiene un producto con alto nivel proteico, tiene también un alto nivel graso por la adición de grasa de cerdo en su formulación.

**CUADRO 114.** Calorías (kcal/100 g) y composición química proximal (%) de chorizo de ciervo.

	Calorías	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Chorizo de ciervo	439	33,1	24,0	35,1	6,9

Por la proporción de grasa del embutido se explica su alto nivel calórico

#### 10.5.4. Calidad subjetiva del chorizo de ciervo: evaluación sensorial.

Los resultados de una evaluación sensorial por un panel crítico, son presentados en el Cuadro 115, demuestran la alta aceptación del producto.

**CUADRO 115.** Evaluación sensorial de chorizo de ciervo: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9 puntos).

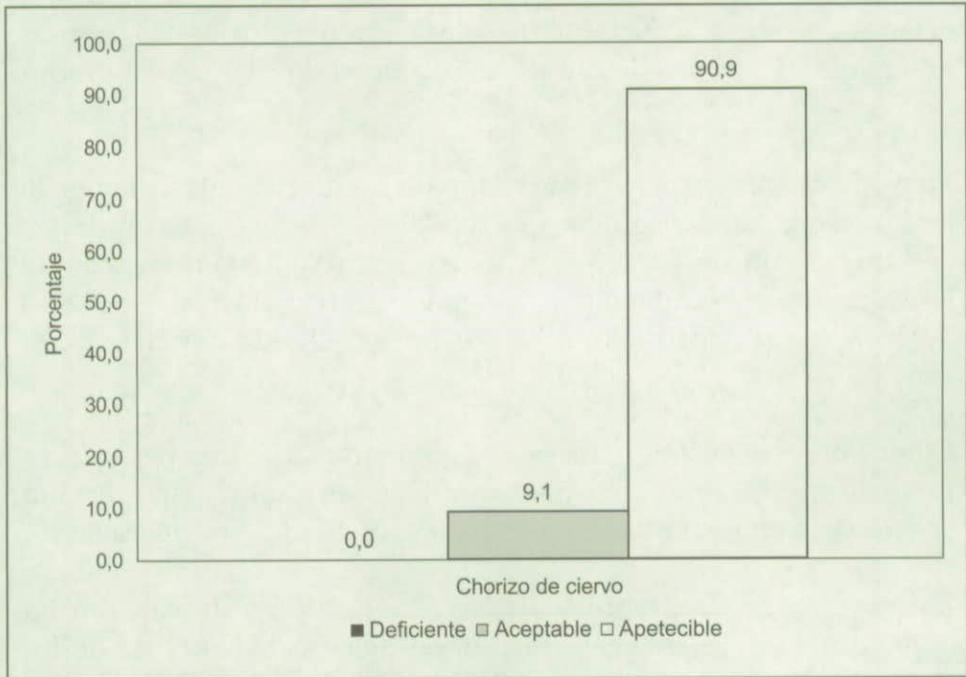
		Chorizo de ciervo
Porción comestible	Apariencia	8
	Color	9
	Sabor	9
	Intensidad sabor típico	7
	Textura	8
Opinión general sobre el producto		8

La característica intensidad de sabor típico tiene una menor calificación, dado a que no se detecta nada especial que identifique al producto con carne de ciervo. Esta es una situación que ocurre con el procesamiento, en que las operaciones de elaboración y la condimentación tienden a cubrir aspectos diferenciadores de características organolépticas; en este caso es el color rojo intenso del embutido, lo que marca una diferencia con los embutidos elaborados con otros tipos de carne.

La evaluación sensorial efectuada por 22 panelistas entrenados, le otorga una alta aceptabilidad al chorizo de ciervo. El puntaje

promedio otorgado es de 8,14 , al aplicarse una escala hedónica de 1 a 9 puntos; la prueba fue realizada por 22 personas adultas de un estrato socioeconómico alto.

La Figura 43, muestra una frecuencia de casi 91 % en que se toma la opción de calificar al producto como apetecible.



**FIGURA 43.** Evaluación sensorial para chorizo de ciervo: prueba masal de consumidores adultos.

Los resultados de la calidad organoléptica del producto, evaluada por las pruebas sensoriales, muestran que el chorizo de ciervo es un producto de excelente aceptación.

### 10.6. Elaboración de chorizo de caprino.

Este es un embutido crudo en que no se realiza especialmente una operación de maduración pero sí de secado.

La formulación básica del producto es de 70% de carne de caprino molida (5 mm) y 30 % de grasa de cerdo también molida (5 mm), que se mezcla cuidadosamente con un preparado de condimentos y aditivos. La carne, en lo posible debe ser de caprinos adultos pero no de animales muy viejos.

Por kilo de masa se usa 28 gramos de sal (cloruro de sodio), 2 gramos de sacarosa, 1 gramo de sales curantes (nitritos), 5 gramos de vinagre, 4 gramos de pimienta, 3 gramos de cilantro y 1 gramo de ajo.

La primera operación es el mezclado de los ingredientes y antes de embutirse la masa, se deja reposar por 15 horas. Las unidades embutidas son de unos 300 gramos y de 10 a 12 centímetros de largo, las que se someten a un ahumado en frío (20 a 30 °C) por 50 horas y a un secado final de 20 horas. Queda así listo para consumo.

Como consecuencia del proceso de ahumado sufre una pérdida de peso de un 30 %, lo cual hace que baje su humedad y permita conservarlo en un ambiente fresco sin necesidad de refrigeración.

En pruebas de aceptabilidad masiva, el chorizo de caprino ha obtenido una excelente calificación. En una escala hedónica de 1 a 9 puntos, alcanza 8,65 puntos, el puntaje máximo de 9 se traduce como "me agrada extremadamente" el producto.

Este chorizo puede elaborarse también con carne de ovino magra.

### **10.7. Elaboración de paté con carne de especies exóticas.**

Este es un embutido cocido, es decir es sometido a un tratamiento térmico en que el producto llega a una temperatura no inferior a 68 °C en su centro térmico. Puede ser calificado como una pasta unttable de alto contenido graso, en la que normalmente la fracción de tejido muscular usada son recortes de carne e hígado.

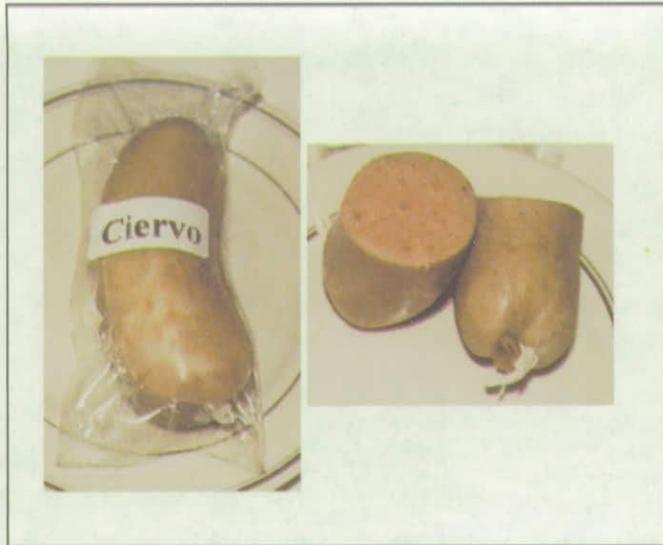


FIGURA 44. Paté de ciervo.

### 10.7.1. Formulaciones.

Para este tipo de producto se usa una formulación detallada en el Cuadro 116. La carne es de emú, avestruz, ciervo o jabalí.

#### CUADRO 116. Formula de paté.

COMPONENTE	CANTIDAD
Carne cocida	28 %
Tocino cocido	58 %
Agua	14 %
Sal	10 g/kg de masa
Base de condimento	10 g/kg de masa
Ajo (en escamas)	1,4 g/kg de masa
Cebolla (polvo)	2,8 g/kg de masa

Destaca la alta proporción de grasa de la formulación, lo que le da suavidad a la pasta elaborada y permite que se esparza fácilmente en una superficie, como ocurre con la mantequilla cuando esta a temperatura ambiente.

### 10.7.2. Operaciones de elaboración.

La línea de flujo se ilustra en la Figura 45 y las operaciones se explican en el Cuadro 117.



FIGURA 45. Línea de flujo de elaboración de paté.

En el paté se elabora la masa con materias primas cárnicas precocidas, a diferencia de otros embutidos, como la mortadela y salchichas, que también se califican como embutidos cocidos pues reciben un tratamiento térmico, pero en ellos se prepara la masa con carnes crudas.

CUADRO 117. Descripción de operaciones de elaboración de paté.

OPERACION	DESCRIPCION
Preparación materias primas 	<p>Se realiza una precocción de la carne y tocino (por separado) en agua a 80 °C por 20 minutos.</p> <p>En algunas formulaciones algo del agua de cocción (caldo), se agrega a la masa</p>
Preparación tripas 	<p>Las tripas se consideran envases naturales, pues proceden de intestino de cerdo.</p> <p>La tripa viene lavada cuidadosamente y es conservada en sal; la preparación consiste en desalarla y dimensionarla en el tamaño definido para el embutido (10 cm)</p>
Preparación de aditivos y condimentos	<p>Se pesan los aditivos y condimentos y se mezclan. La sal se pesa aparte</p>
Picado mezclado 	<p>Efectuado en el "cutter". Se pica primero la carne, luego se agrega el tocino y los condimentos y se sigue picando, se agrega el hielo y finalmente la sal. La operación dura unos 15 min.</p>
Embutido 	<p>La masa se introduce en las tripas previamente preparadas. Se usa una embutidora con pistón hidráulico.</p> <p>La tripa es cerrada en los extremos, amarrándose los extremos con una pita.</p>

Continuación Cuadro 117. Descripción de operaciones de elaboración de paté.

<p>Cocción</p> 	<p>Se realiza una cocción de los embutidos en marmitas con agua a 80 °C y por 35 minutos.</p> <p>En lo posible esta debe ser una operación en que la temperatura se suba escalonadamente, para prevenir un rompimiento de la tripa.</p>
<p>Enfriamiento</p> 	<p>Se introducen los embutidos en una tina con agua y hielo para un enfriamiento rápido.</p> <p>Aquí se consigue una pausterización del producto. La temperatura debe bajarse a lo menos a 10 °C.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>En cámara de refrigeración, mantenida a 4 °C y a una humedad relativa de 85 %.</p>

Después del enfriamiento en agua, es una interesante alternativa, para alargar la vida útil del producto, el envasar las unidades obtenidas al vacío. El envase puede contener una o dos unidades.

Los rendimientos de proceso se dan en el Cuadro 118.

**CUADRO 118.** Rendimientos totales por especie para paté.

Paté de:	Rendimiento %*
Ciervo	89,0
Emú	90,0
Avestruz	90,2
Jabalí	89,3

\*Expresado como % de producto final obtenido respecto a cantidad inicial de masa, no se incluyen las mermas por recortes al preparar la materia prima.

Prácticamente no hay diferencia en los rendimientos para las distintas clases de paté.

### 10.7.3. Calidad objetiva del paté elaborado con carne de especies exóticas: características físicas y químicas.

En el Cuadro 119, se detallan los datos obtenidos al analizar el paté elaborado.

**CUADRO 119.** Datos para paté de pH, parámetros de color (L,a,b), Recuento total (RCT), Escherichia coli (EC) y Coliformes totales (CT).

Paté de:	pH	Color			Microbiológico		
		L	a	B	RCT (ufc/g)	EC (ufc/g)	CT (ufc/g)
Emú	6,1	55,54	2,76	13,42	6x10 <sup>3</sup>	<25	1x10 <sup>1</sup>
Avestruz	6,2	55,85	3,56	12,84	4x10 <sup>2</sup>	<25	<25
Ciervo	6,2	55,84	2,84	13,25	3x10 <sup>2</sup>	<25	1x10 <sup>1</sup>
Jabalí	5,9	56,34	2,61	13,65	5x10 <sup>3</sup>	<25	<25

El pH es relativamente elevado, si se compara con el de productos como jamón crudo. En los parámetros de color no se nota diferencia entre las clases de paté y el análisis microbiológico, es propio de productos higiénicamente aptos para consumo.

La caracterización química del Cuadro 120, revela a productos de baja humedad pero con una alta proporción de grasa, esto último es concordante con la formulación usada.

**CUADRO 120.** Composición química proximal (%) de paté.

Paté de:	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Emú	43,2	41,4	12,3	2,2
Avestruz	45,0	36,5	13,1	2,1
Ciervo	42,5	43,5	10,8	1,9
Jabalí	41,2	40,3	12,2	2,4

El nivel de grasa del paté hace que presente un alto nivel calórico, pero que es típico de este tipo de producto.

**CUADRO 121.** Calorías, actividad de agua (Aa) y concentración de sal (NaCl) en paté.

Paté de:	Calorías (kcal/100 g)	Aa	NaCl (%)
Emú	577	0,96	1,3
Avestruz	461	0,98	1,7
Ciervo	472	0,99	1,9
Jabalí	520	0,96	1,9

Las cuatro clases de paté tienen una alta actividad de agua, lo que unido a su alto pH, afectan su vida útil. Es recomendable envasar los embutidos al vacío y mantenerlos en refrigeración.

#### 10.7.4. Calidad subjetiva del paté elaborado con carnes de especies exóticas: evaluación sensorial

Los resultados de la evaluación sensorial efectuada por especialistas se presentan en el Cuadro 122.

**CUADRO 122.** Evaluación sensorial de paté: panel crítico de especialistas (escala hedónica de 1 a 9).

		Emú	Avestruz	Ciervo	Jabalí
Porción comestible (pasta)	Apariencia	6	5	7	6
	Color	8	7	7	8
	Sabor	8	8	7	7
	Intensidad sabor típico	8	8	8	8
	Textura	5	8	4	6
Opinión general sobre el producto		6	7	6	6

El paté es de naturaleza más grasa, pues en su formulación se le adiciona grasa, lo cual influye fuertemente en homogeneizar el sabor, encubriéndose lo característico de la carne exótica. La

textura del paté de emú y de ciervo, tiene las mas bajas calificaciones, por sentirse menos suave.

**CUADRO 123.** Evaluación sensorial de paté: aceptabilidad del producto (escala hedónica de 1 a 9).

Especie	n	Aceptabilidad
Emú	24	7,29 (0,91)
Avestruz	24	7,42 (1,25)
Ciervo	24	7,25 (1,15)
Jabalí	24	7,17 (1,09)

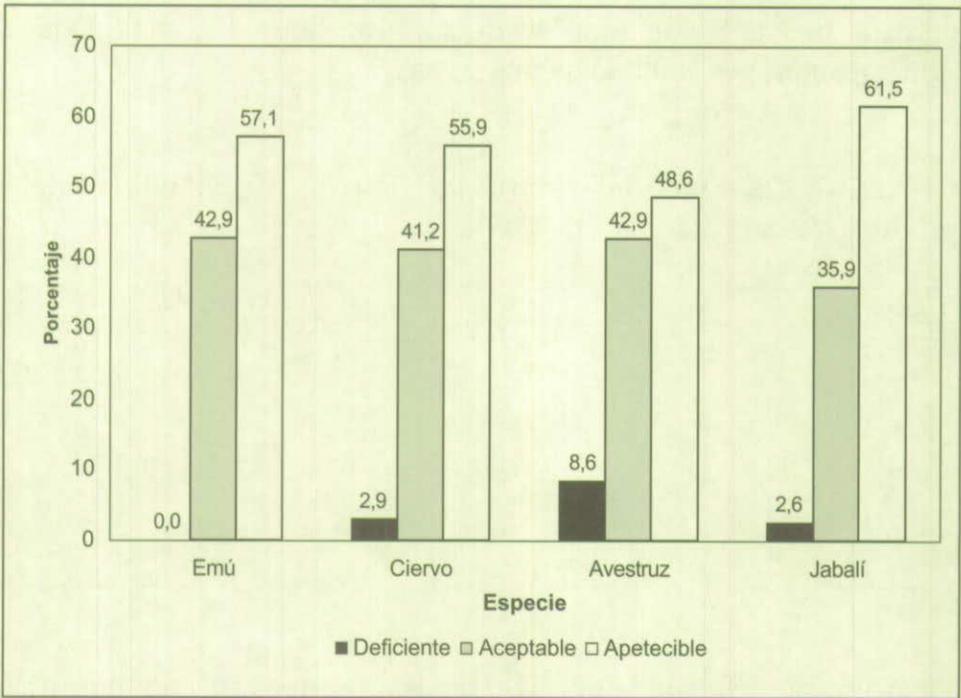
La evaluación efectuada por 24 panelistas entrenados, no muestra diferencias entre las cuatro clases de paté. Todas ellas logran una calificación muy aceptable.

Resulta difícil diferenciar entre las cuatro clases de paté de carnes exóticas, pues el alto nivel de grasa que requiere la formulación, limita la posibilidad de distinguir sabores.

Las diferencias podrían darse por textura (Cuadro 122) y apariencia, esto último en relación a problemas de una migración de grasa hacia la superficie de la masa que perjudica la apariencia del embutido.

Los histogramas de las Figuras 46 y 47, presentan el resultado de evaluaciones masivas, realizadas por potenciales consumidores del producto.

En la figura 46 esta presentado el juicio evaluativo de 39 personas adultas, de un estrato socio económico alto.



**FIGURA 46.** Test masal para paté: consumidores adultos.

La mayor frecuencia de respuesta se concentra entre una apreciación aceptable y apetecible, el paté de jabalí es el de mejor evaluación.

Tanto en la evaluación masal de adultos, como en la de jóvenes es el paté de jabalí el que cuenta con la mejor aceptabilidad.

Para este producto, que es de alto tenor graso, puede resultar una interesante posibilidad experimentar con sustitutos de grasa, que permitan reducir el nivel de incorporación de grasa en la formulación.

Lo importante es mantener la característica de untuosidad de la masa y la textura suave que tiene al ser degustado.

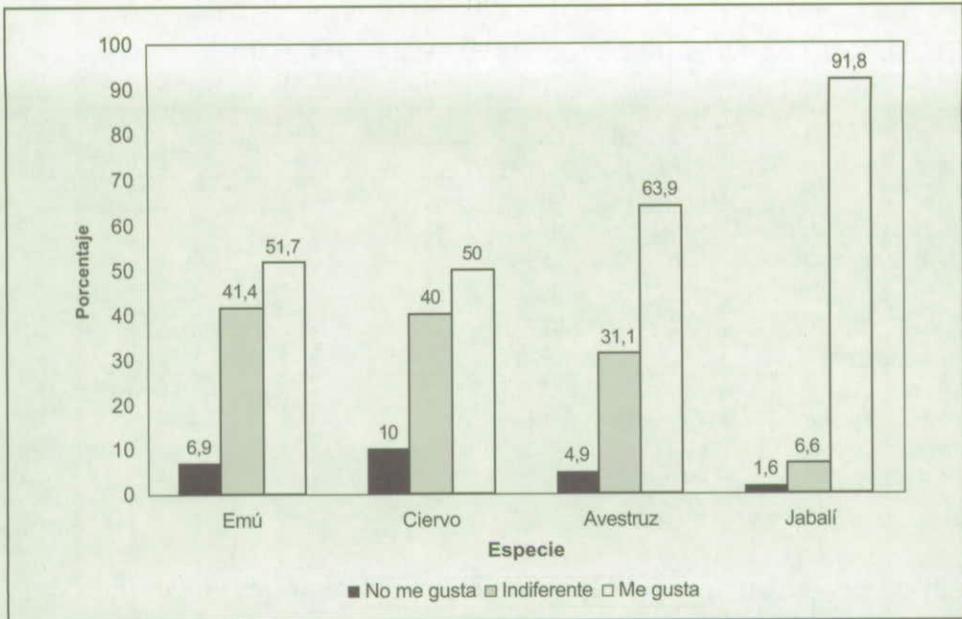


FIGURA 47. Test masal para paté: consumidores jóvenes.

La evaluación efectuada por 60 jóvenes, de entre 20 a 30 años de edad, favorece más al paté de jabalí. Los peores calificados, sin ser un juicio desfavorable, son los patés de emú y de ciervo.

### 10.8. Elaboración de paté con carne de especies domésticas de consumo esporádico. (1, 3, 5)

Se presentan experiencias con tres tipos de paté, elaborados con carne de gansos, patos y caprinos.

#### 10.8.1. Paté de ganso y de pato.

En el Cuadro 124 se dan 4 fórmulas alternativas para carne de ganso y dos para carne de pato.

Lo sustancial de la variación está en el nivel de incorporación de las carnes.

**CUADRO 124.** Formulación de paté de ganso y pato.

Componente (%)	Fórmula					
	Ganso				Pato	
	G1	G2	G3	G4	P1	P2
Viente de cerdo <sup>1</sup>	60	42	22	0	0	0
Tocino de cerdo <sup>2</sup>	0	0	0	22	35	40
Carne deshuesada <sup>3</sup>	22	40	60	60	45	40
Caldo <sup>4</sup>	15	15	15	15	15	15
Suero lácteo	3	3	3	3	5	5

1 = 50 % carne y 50 % grasa

2 = Proveniente del lomo de cerdo

3 = Porción comestible de las aves (músculo y piel)

4 = Caldo de cocción del vientre de cerdo

FUENTE: De la Vega (1)

El proceso se ilustra en la Figura 48, las operaciones se detallan en el Cuadro 125.



**FIGURA 48.** Línea de flujo en la elaboración de paté de ganso y pato.

La línea de flujo es la misma para paté de ganso y para paté de pato. Hay diferencias en la forma de hacer las operaciones de cocción y ahumado ( Cuadro 125).

**CUADRO 125.** Descripción de operaciones de la elaboración de paté de ganso y pato.

OPERACION	DESCRIPCION
Preparación materias primas	Las canales de ganso son sometidas a una precocción por 90 minutos y las de pato por 40 minutos. A las canales precocidas se les extrae la porción comestible (carne y piel). El vientre de cerdo también es precocido.
Preparación tripas	Se utiliza tripas de vacuno de calibre (diámetro) 50-55 mm.
Picado mezclado	Efectuado en el "cutter". La temperatura de la masa se mantiene entre 40 - 45 °C.
Embutido	Se porciona en unidades de 180 a 250 gramos.
Cocción	En marmitas a 80 °C, para el caso de paté de ganso se realiza la cocción por 45 minutos y para paté de pato por 30 minutos.
Enfriamiento	En ducha de agua fría por 15 minutos.
Ahumado	Se ahuma a 35 °C por 16 horas para el caso de paté de ganso y por 12 horas para paté de pato.
Almacenamiento	En refrigeración a 0 °C .

Las pérdidas de peso ocurridas en las operaciones de procesamiento aparecen en el Cuadro 126.

Se observa que la formula G2, con 40 % de carne de ganso, es la que en general presenta menores pérdidas de peso. Para el caso de patos, la incorporación de mas carne en la formula (40 %), favorece el rendimiento de la operación de cocción; pero también se observa la alta diferencia existente en la operación de ahumado, donde la fórmula con mayor contenido de grasa presenta menores pérdidas de peso.

**CUADRO 126.** Pérdidas de peso (%) en las operaciones de elaboración de paté de ganso y pato.

Especie	Fórmula	Operación		
		Cocción	Ahumado	Almacenamiento*
Ganso	G1	11,9	5,6	4,6
		(1,8)	(0,2)	(0,3)
	G2	6,5	5,9	5,1
		(0,5)	(0,1)	(0,4)
G3	9,0	6,4	7,9	
	(1,0)	(0,4)	(0,7)	
G4	9,5	6,2	7,4	
	(1,3)	(0,3)	(0,7)	
Pato	P1	8,6	8,9	6,4
		(1,0)	(0,8)	(0,8)
	P2	8,0	3,7	6,1
		(1,1)	(0,4)	(0,8)

\* 6 días a 0 °C

FUENTE: De la Vega (1)

En el Cuadro 127 se muestran resultados de controles de pH y microbiológicos en las operaciones de cocción y ahumado del paté de ganso y al final del almacenamiento en cámara de refrigeración por 6 días a 0 °C.

**CUADRO 127.** Datos de pH y Recuento total (RCT) en la elaboración y conservación refrigerada de paté de ganso.

Fórmula	Cocción		Ahumado		Conservación	
	pH	RCT	pH	RCT	pH	RCT
G1	6,5	5,10x10 <sup>4</sup>	6,5	4,45x10 <sup>4</sup>	6,4	4,00x10 <sup>4</sup>
G2	6,5	4,45x10 <sup>4</sup>	6,4	6,25x10 <sup>4</sup>	6,4	4,40x10 <sup>4</sup>
G3	6,7	4,40x10 <sup>4</sup>	6,6	1,05x10 <sup>5</sup>	6,6	2,60x10 <sup>4</sup>
G4	6,6	7,35x10 <sup>4</sup>	6,4	9,20x10 <sup>4</sup>	6,5	4,60x10 <sup>4</sup>

FUENTE: De la Vega (1)

El pH observado es alto y muy adecuado para el desarrollo de microorganismos, sin embargo un proceso de elaboración efectuado con el debido cuidado de la higiene, trae como

resultado una calidad microbiológica muy aceptable de este paté, que fue mantenido en refrigeración durante casi una semana.

Los resultados de la evaluación sensorial de aceptabilidad realizados a las distintas fórmulas de paté de ganso y pato se presentan en el Cuadro 128.

**CUADRO 128.** Evaluación sensorial de paté de ganso y pato: aceptabilidad (escala hedónica de 1 a 9).

Especie	Fórmula	Aceptabilidad
Ganso	G1	6,9 (1,0)
	G2	6,9 (1,0)
	G3	5,8 (0,2)
	G4	5,5 (0,5)
Pato	P1	6,6 (0,5)
	P2	7,4 (0,5)

FUENTE: De la Vega (1)

Aquellas fórmulas de paté con una cantidad de carne de ganso inferior al 40 %, tienen una muy buena aceptabilidad, pero esta disminuye si se incrementa la incorporación de esta carne; sin embargo todos los paté están con un buen nivel de aceptabilidad.

Para el caso de paté de pato la fórmula con menor contenido de grasa y mayor de carne (45 %), tiene una aceptabilidad mejor.

### 10.8.2. Paté de caprino.

Como para cualquier paté se trata de elaborar una pasta untuosa. La experiencia que se muestra a continuación, es el reemplazo de carne de vacuno por caprino, en una fórmula que tiene como base materias primas de cerdo.

La fórmula base contiene un **20 % de carne de vacuno**, 30 % de hígado de cerdo y un 50 % de vientre de cerdo. Los reemplazos se realizan en niveles de 5, 10, 20, 50 y 100 %.

El proceso de elaboración es muy parecido a lo que se muestra para la elaboración de paté de gansos y patos (ver Figura 48 y Cuadro 125).

Los rendimientos de procesos observados no muestran diferencias significativas que, en este sentido, favorezcan la sustitución de carne de vacuno.

De hecho en todos los tipos de paté, con diferentes niveles de reemplazo, las pérdidas de peso se sitúan en un rango de 13 a 14 %.

El paté con un 100 % de reemplazo de carne de vacuno por caprino, tiene la siguiente composición química: 42,3 % de humedad, 18,6 % de proteína, 37,1 % de grasa y un 3,5 % de cenizas.

Como todo paté, el producto presenta un alto nivel de grasa, no obstante su nivel proteico es muy parecido al de una carne de vacuno, lo que significa un valor nutricional positivo del producto.

En los análisis organolépticos, la aceptabilidad lograda por todas las fórmulas fue similar. Dentro de una escala de calidad organoléptica con un máximo de 10 puntos (prueba de Karlsruhe), los productos obtuvieron 7 a 7,5 puntos.

## 10.9. Elaboración de paté con carne de especies silvestres. (2, 4)

Se analizan dos experiencias en la elaboración de paté, utilizando como alternativa de la carne de vacuno, la de tortolas y liebres.

### 10.9.1. Paté de tortola.

La fórmula base utilizada para este paté, es igual a la considerada para el paté de caprino, tiene sólo un **20 % de carne de vacuno**, mayoritariamente contiene cerdo, un 30 % de hígado de cerdo y un 50 % de vientre de cerdo.

En esa fórmula base se procede a sustituir el vacuno con carne de tortola (precocida), en niveles crecientes de 20, 40, 60, 80 y 100 % de reemplazo.

El procedimiento de elaboración es similar al utilizado en el paté de gansos y patos (ver Figura 48 y Cuadro 125). Naturalmente en las operaciones hay algunas variaciones, para adaptarlas al tipo de carne y de formulación.

El mejor rendimiento obtenido, es en la fórmula donde se reemplaza un 60 % de la carne de vacuno por la carne de tortola. La pérdida de peso en el proceso de cocción es muy baja, entorno a un 4 %, frente a un 5 % en el paté elaborado sin reemplazo de la carne de vacuno.

En el Cuadro 129, se entregan datos comparativos de un análisis químico (proximal), entre el paté sin reemplazo (100 % de la carne de vacuno) y el con reemplazo total (100 % carne de tortola).

Se puede observar que en la fórmula con reemplazo de carne de vacuno por carne de tortola, el contenido de materia grasa disminuye aumentando el de proteínas. Esto es explicable debido a que la carne de tortola tiene menos grasa que la de vacuno y tiene más proteína.

**CUADRO 129.** Composición química proximal (%) de paté con carne de tórtola (T2) y sin carne de tórtola (T1).

Componente (%)	T1	T2
Humedad	51,17	53,50
Proteínas	14,16	15,48
Grasa	30,86	26,59
Cenizas	3,66	3,20

FUENTE: Mardones (2)

La calidad organoléptica presentada por las diferentes formulaciones no presenta diferencias.

En el contexto de la prueba de Karlsruhe (máximo 10 puntos), los productos obtienen una calificación de 7,5 a 8 puntos, o sea muy buena.

### 10.9.2. Paté de liebre.

Las características de esta experiencia, son parecidas a lo expuesto para el trabajo de desarrollo de un paté de tórtolas, es decir se reemplaza en forma creciente carne de vacuno por carne de liebre.

Los niveles de reemplazo en este caso son 12,5, 25, 50, 75 y 100 % de la carne de vacuno de la formula base de un paté, donde esta carne es un 20 % y tiene 30 % de hígado de cerdo y 50 % de vientre de cerdo.

Las pérdidas de peso controladas en el proceso de cocción - ahumado, indican que el paté con 100 % de reemplazo del vacuno por carne de liebre sufre pérdidas de peso de 4,1 % y el paté sin reemplazo presenta un 4,5 % de pérdida de peso.

En el Cuadro 130, se entregan datos comparativos de un análisis químico, entre el paté sin reemplazo de carne de vacuno ( T1) con el de reemplazo total por carne de liebre (T2).

**CUADRO 130.** Composición química proximal (%) de paté con carne de liebre (T2) y sin carne de liebre (T1).

Componente (%)	T1	T2
Humedad	50,5	49,1
Proteínas	16,0	15,9
Grasa	25,1	24,5
Cenizas	4,3	3,6

FUENTE: Ramos (4)

Se puede observar en el Cuadro 130 que no existen mayores diferencias entre los dos tipos de paté en cuanto a su composición química.

Se podría haber esperado un paté de liebre (T2) menos graso, dado que lo normal es que la carne de especies silvestres sea muy magra, pero en la fórmula el componente carne es solo un 20 % del total de materias primas.

En sus características organolépticas, los paté no presentaron diferencias, la calificación obtenida en el contexto de la prueba de Karlruhe va entre 7 y 7,5 puntos, de un máximo de 10 que tiene la escala, para esta prueba sensorial.

**10.10. Elaboración de salchichón de caprino. (3)**

Este es un embutido cocido, por cuanto es sometido a una operación de cocción, pero a diferencia del paté, la masa cárnica se prepara con carne cruda y no precocida.

Es de una textura mas firme que una mortadela y tiene menos agua en su fórmula de preparación.

Se puede decir que este salchichón es parecido a un salame en la formulación y preparación de la masa, tanto es así que algunos le llaman "salame cocido", lo que es un mal nombre pero bien descriptivo en lo ya referido.

La fórmula básica es 65 % de carne de caprino (40 de molienda fina y 25 de molienda de 5 mm) 25 % de grasa de cerdo (10 de molienda fina y 15 de molienda de 5 mm) y 10 % de agua (hielo en escamas).

La materia prima de molienda fina y el agua se mezclan previamente con aditivos y condimentos.

Por kilo de masa se usa 20 gramos de sal, 2 gramos de sales curantes (nitritos), 3 gramos de polifosfatos, 3 gramos de glutamato, 2 gramos de glucona delta lactona (GDL), 2 gramos de sacarosa, 1 gramo de sorbato de potasio, 1 gramo de ácido ascórbico (solución al 10 %), 4 gramos de pimentón, 4 gramos de mostaza, 2 gramos de pimienta, 1 gramo de orégano y 1 gramo de cilantro.

La molienda fina de los componentes cárnicos se efectúa en un "cutter" y mientras se hace esta operación se agrega el hielo, los condimentos y aditivos.

Se retira la masa fina del "cutter" y con la ayuda de una mezcladora se le incorpora la materia prima cárnica de molienda gruesa; el mezclado dura unos 2 a 5 minutos, lo suficiente para lograr una buena homogenización de la masa.

La masa es embutida en tripa sintética, permeable al vapor de agua, de 50 milímetros de diámetro. Se preparan unidades de unos 400 gramos que se dejan reposar 24 horas, antes de ser sometidas a una cocción hasta llegar a una temperatura de 70 °C en su punto medio; se puede realizar o no un ahumado en caliente por 5 minutos.

Después del proceso de cocción los embutidos son enfriados en estanques conteniendo agua y hielo, procurando bajar su temperatura a 10 °C, lo más rápido posible, se consigue con esto una pausterización del salchichón.

Como consecuencia del proceso de cocción el embutido sufre una pérdida de peso entre 6 a 8 %.

En una prueba de aceptabilidad masiva, el salchichón de caprino logra una aceptabilidad de 6,5 puntos, en el marco de una escala hedónica de 1 a 9 puntos. Esto significa que tiene una buena aceptación.

Este tipo de embutido puede elaborarse también con carne de ovino magra.

### **10.11. Elaboración de salchichas de caprino. (3)**

La salchicha es un embutido cocido, elaborado en base a una emulsión cárnica preparada con materias primas crudas, embutidas en tripa natural o artificial. Los embutidos son sometidos a un proceso térmico, hasta alcanzar en su centro 70 °C.

Pueden o no ser ahumadas.

Este tipo de embutido es el mas consumido en Chile, a lo menos participa con un 40 % en la estructura de consumo de productos de chacinería.

La base de sus componentes es carne (vacuno y/o cerdo), grasa de cerdo y agua. Como se forma una masa homogénea donde hay agua y grasa, se le da el nombre de emulsión cárnica, en la cual las proteínas miofibrilares de la carne actúan como emulsionantes.

Dentro de este tipo de masa, se ubica también la mortadela.

Conforme a la reglamentación nacional, la denominación de salchicha se aplica al embutido elaborado con carnes de vacuno y/o cerdo, si se usa otro tipo de carne, en este caso caprino, el producto debe llamarse salchicha de caprino.

Una **formulación** de salchichas de buena calidad puede hacerse con un 44 % de carne de vacuno, un 28 % de tocino de cerdo y un 28 % de hielo (agua).

En la experiencia del desarrollo de salchichas de caprino, se prueba un reemplazo de la carne de vacuno con caprino que, para el caso que se presenta aquí, es un 5, 10, 20, 40 y 100 % de sustitución.

El diagrama de flujo de las operaciones de elaboración se presenta en la Figura 49. En el Cuadro 131 se describen las operaciones de elaboración de salchichas.

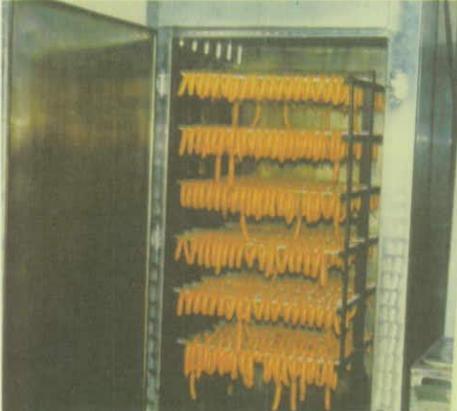


FIGURA 49. Línea de flujo de elaboración de salchichas.

**CUADRO 131.** Descripción de operaciones de elaboración de salchichas.

OPERACION	DESCRIPCION
<p>Preparación materias primas</p> 	<p>Se limpian las materias primas cárneas de grasa y tejido conectivo superficial.</p> <p>Preferentemente, deben trabajarse frías, a temperaturas cercanas a 0 °C, tanto por razones higiénicas como tecnológicas</p>
<p>Preparación de tripas</p> 	<p>Se desala y dimensiona la tripa de cordero (calibre 20 - 20 mm).</p> <p>Puede emplearse también una tripa artificial, permeable al vapor de agua, las que usualmente son coloreadas</p>
<p>Preparación aditivos y condimentos</p>	<p>Se pesan los aditivos y condimentos. Aquí se consideran sales curantes, antioxidantes, sal y fosfatos.</p>
<p>Picado mezclado</p> 	<p>Efectuado en el "cutter", se cuida que la temperatura de la masa cárnica no supere los 20 °C.</p> <p>Un calentamiento de la masa , significa un alto riesgo de rompimiento de la emulsión. De preferencia la temperatura de trabajo debiera ser inferior a 14 °C.</p>

Continuación Cuadro 131. Descripción de operaciones de elaboración de salchichas.

<p>Embutido</p> 	<p>Se hace con tripas de cordero previamente preparadas, en una embutidora de pistón hidráulico.</p> <p>El tamaño de las porciones (salchichas), se efectúa por medio de una torsión de la tripa llena con la masa, o amarrando los extremos del embutido con una pita.</p>
<p>Cocción</p> 	<p>Esta se efectúa en dos etapas, la primera es un secado por 15 minutos a 50 °C, en la segunda se aumenta la temperatura a 70 °C con una humedad relativa de un 90 %, por un tiempo de 15 minutos.</p>
<p>Ahumado</p> 	<p>Operación realizada a 70 °C por 15 minutos.</p> <p>Es un ahumado en caliente, el cual es mas breve que el ahumado en frío.</p>

Continuación Cuadro 131. Descripción de operaciones de elaboración de salchichas.

<p>Enfriamiento</p> 	<p>En ducha con agua fría por 20 minutos.</p> <p>Este enfriamiento es una suerte de pasteurización de los embutidos. La temperatura debiera bajarse a menos de 10 ° C, antes de ingresar el producto a la cámara de refrigeración.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>En cámara refrigerada a 0 °C.</p>

Las pérdidas obtenidas durante la operación de cocción - ahumado no presentan diferencias para los diferentes niveles de reemplazo. El rango controlado es 13 y 15,5 % de pérdida de peso.

El análisis químico de salchichas de caprino ( 100 % de reemplazo de carne de vacuno), indica un 61,8 % de humedad, un 14,1 % de proteínas, un 21,3 % de grasa y un 3,5 % de cenizas.

La evaluación sensorial de características organolépticas, mediante la prueba de Karlsruhe, refleja que el producto es bastante aceptable ya que obtiene una calificación promedio de 6,5 en una escala de 1 a 10, donde 1 es muy malo y 10 es sobresaliente.

## 10.12. Elaboración de salchichas con carne de especies silvestres. (2, 4)

La utilización de carnes silvestres como liebre y tórtola en reemplazo de carne de vacuno, también es posible de hacer para la elaboración de salchichas.

### 10.12.1. Salchichas de liebre.

Aquí la formula base de referencia tiene un 44 % de carne de vacuno, un 28 % de tocino de cerdo y un 28 % de hielo (agua).

La carne de vacuno, en esta experiencia, se reemplaza en niveles de un 12,5, 25, 50, 75 y 100 % .

Las operaciones de elaboración son similares a las efectuadas en la elaboración de salchichas con carne de caprino (ver Figura 49 y Cuadro 131).

Las pérdidas controladas en la operación de cocción - ahumado, señalan para salchichas sin reemplazo del vacuno un 6,43 % y de 5,58 %, para las de salchichas con un 100 % de reemplazo del vacuno por carne de liebre.

En el Cuadro 132, se proporciona la composición química de salchichas sin reemplazo (T1) y el de salchichas con un 100 % de reemplazo de carne de vacuno por carne de liebre (T2).

**CUADRO 132.** Composición química proximal (%) de salchichas de vacuno (T1) y salchichas de liebre (T2).

Componente (%)	T1	T2
Humedad	59,5	59,1
Proteínas	10,2	10,6
Grasa	22,3	24,4
Cenizas	3,5	3,2

FUENTE: Ramos (4)

En el análisis organoléptico realizado no se encuentran diferencias de aceptabilidad entre los distintos tipos de salchicha. Ambas obtuvieron una calificación de 8 dentro de la prueba de Karlsruhe (puntaje máximo es 10).

### **10.12.2. Salchichas de tórtola.**

Al igual que en el caso de salchichas de liebre, el estudio de desarrollo del producto sigue la línea de la sustitución de carne de vacuno con carne de tórtola.

La formulación de referencia utilizada en la misma que para el caso de liebres (ver punto 10.12.1). Los reemplazos de carne de vacuno por carne de tórtola son de un 20, 40, 60, 80 y 100 %.

El procedimiento de elaboración es similar al utilizado en la elaboración de salchichas de caprino y liebre (ver Figura 49 y Cuadro 131).

Las pérdidas durante la operación de cocción - ahumado, presentan rangos entre 5,5 y 8,0 %.

No se observa una clara relación entre nivel de sustitución del vacuno y la pérdida de peso, siendo atribuidas a otros factores más relacionados con el proceso de elaboración.

En el Cuadro 133, se compara la composición química de la fórmula sin reemplazo de carne de vacuno (T1), con aquella con un 100 % de reemplazo de carne de vacuno por carne de tórtola (T2).

Las salchichas de tórtola muestran un nivel graso algo superior y un menor nivel de proteínas.

**CUADRO 133.** Composición química proximal (%) de salchichas de vacuno(T1) y salchichas de tórtola (T2).

Componente (%)	T1	T2
Humedad	68,67	68,12
Proteínas	9,93	8,16
Grasa	17,48	20,37
Cenizas	3,32	2,48

FUENTE: Mardones (2)

La prueba de Karlruhe efectuada, refleja la misma aceptabilidad para ambos productos, que obtienen una calificación media de 6,8 de un máximo de 10 puntos.

### Referencias.

1. De la Vega, J. A., Soto, L. y Gallo, C. 1983. Utilización de carnes de gansos y patos. Elaboración de pastas untables. Revista Alimentos 8 (1): 11 - 18. **10.8**
2. Mardones, H. 1985. Incorporación de carne de Tórtola (*Zenaida auriculata*) en productos de cecinería: Paté y Salchichas Vienesas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Valerio Bifani, ICTC). Universidad Austral de Chile. 57 p. **10.9, 10.12**
3. De la Maza, C. 1984. Incorporación de carne caprina en productos de cecinería: Paté y Salchichas Vienesas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Valerio Bifani, ICTC). Universidad Austral de Chile. 48 p. **10.8, 10.10**

4. Ramos, C. 1984. Incorporación de liebre europea (*Lepus europaeus pallas*) en productos de cecinería: Paté y Salchichas Vienesas. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. Rolando Silva, ICTC). Universidad Austral de Chile. 49 p. **10.9, 10.12**
  
5. Soto, L. 1981. Desarrollo de una pasta untable con carne deshuesada de ganso. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria (patrocinante, Prof. José A. de la Vega, ICTC). Universidad Austral de Chile. 45 p. **10.8**



# GLOSARIO TECNICO APLICADO A ALIMENTOS CARNICOS

Con este breve glosario se pretende facilitar la comprensión de los antecedentes técnicos que aparecen en este libro.

En el texto se usa una terminología especializada que para algunos lectores es necesario precisar, para darles a entender el sentido en que se usa el término. Para otros lectores, menos familiarizados con la ciencia y tecnología de carnes, se hace necesario darles a conocer sucintamente algunos conceptos, a objeto de mejorar su comprensión de la información.

**Acidos grasos** (animales): son ácidos carboxílicos, estructurados por una cadena larga de carbonos. Forman la parte más importante del tejido adiposo en los animales y, según la naturaleza de la cadena carbonada, pueden ser saturados, insaturados y poliinsaturados. Entre los poliinsaturados considerados beneficiosos para salud están los llamados omega 3.

**Actividad de agua (Aa):** indica el agua que esta disponible en el alimento, para el desarrollo de microorganismos y de reacciones químicas. Su valor fluctúa entre 0 (no hay agua disponible) y 1 (toda el agua está disponible). En la carne cruda la Aa es alta (0,97 - 0,98) y en ella se desarrollan fácilmente microorganismos que la deterioran; en el salame la Aa es relativamente baja (0,85) y el desarrollo de bacterias perjudiciales es muy dificultoso, normalmente se desarrollan sólo hongos superficiales. En el

charqui la Aa puede ser tan baja como 0,71, lo que dificulta mucho el desarrollo de microorganismos putrefactivos.

**Asilvestrado** (animal): denominación que se aplica a animales de una especie doméstica que desarrollan su vida libres y que pueden recuperar comportamientos biológicos de sus ancestros silvestres.

**Autóctono** (animal): denominación que se aplica a especies animales propias de una zona geográfica o comunidad biótica y que han evolucionado en el medio ambiente donde viven.

**Calidad** (alimento): conjunto de características o propiedades de importancia comercial. Se clasifican en propiedades higiénicas, nutricionales y funcionales.

**Caloría:** cantidad de calor necesario para subir en 1 °C (de 14,5 a 15,5 °C), la temperatura de 1 g de agua. Las calorías que provee la carne, o en general un alimento, se determinan instrumentalmente quemando una muestra y midiendo el calor que libera. Kilocaloría (kcal), es la cantidad de calor equivalente a 1000 calorías, 1 g de proteína libera 4 kcal al quemarse y 1 g de grasa 9 kcal aproximadamente.

**Canal:** cuerpo del animal sacrificado sin vísceras. Según el tipo de animal se despoja además de otras partes como cabeza y patas, cuero y plumas.

**Carne:** parte comestible de los músculos de animales de abasto como bovinos, ovinos, equinos, caprinos, camélidos, y de otras especies aptas para consumo humano.

**Capacidad de retención de agua, CRA** (carne): es considerada una propiedad funcional, referida a la habilidad de la carne para retener agua propia o que le ha sido adicionada. Se evalúa a través de ensayos térmicos o mecánicos (presión, centrifugación). La CRAc, se mide y expresa como la pérdida de peso que experimenta un trozo o tajada de carne en una cocción controlada.

La CRAd, se mide y expresa como la pérdida de peso experimentada por un trozo o tajada de carne en una operación de congelamiento y descongelamiento controlada. La CRAp, es una medida de la pérdida de peso que sufre la carne, evaluada indirectamente en un ensayo en que se prepara con ella una pasta, con la incorporación de una cantidad medida de agua; posteriormente la pasta, dentro de un frasco, es sometida a un proceso de calentamiento controlado. La CRAe, es semejante a la anterior pero, en vez de usar un frasco, la pasta es embutida en una tripa, resultando así pequeños embutidos que son sometidos a un calentamiento controlado; lo más frecuente para medir la CRAe, es que se use una emulsión cárnica estándar, es decir una masa de carne cruda con sal, agua y aceite.

**Colesterol:** derivado de los lípidos del tipo esteroide; esta presente en cantidades variables en los alimentos cárnicos. Una acumulación de colesterol en la sangre puede propiciar la aparición de enfermedades cardiovasculares. No hay evidencia científica convincente que, independiente de una predisposición genética de la persona, relacione el colesterol ingerido en los alimentos con incrementos no deseados en el colesterol sanguíneo.

**Color (carne):** se considera una propiedad funcional, evaluada subjetivamente por el sentido de la vista. Esta característica es consecuencia de la impresión causada en los ojos por el reflejo de la luz en la superficie del alimento cárnico. Es la energía radiante percibida por el ser humano, cuando esta energía estimula la retina del ojo; normalmente percibe un intervalo de longitud de onda entre 400 a 800 nm, la percepción del color depende de la luz o iluminación, de la superficie que la refleja y de la sensibilidad del ojo de la persona.

**Despiece (desposte):** fraccionamiento de la canal en partes mas pequeñas o cortes. Estos cortes pueden ser músculos o masas musculares, con o sin hueso.

**Doméstico** (animal): denominación que se aplica a especies animales de origen silvestre, que han sido cambiadas por acción de un manejo y control del ser humano.

**Estabilidad de una emulsión** (carne): se considera una propiedad funcional. Una emulsión cárnica es la unidad que con la carne, o sea con sus proteínas miofibrilares, se logra entre una fracción acuosa (agua) y una fracción grasa (aceite). Emulsiones cárnicas, como lo es una masa de salchicha, son sometidas a procesos térmicos donde es posible que se rompa la emulsión establecida en la masa cruda, consecuentemente la grasa se separa de la masa y también la fracción acuosa. La habilidad de una materia prima cárnica para esta propiedad, se evalúa en un sistema modelo en que se prepara una emulsión estándar usando la carne a evaluar adicionada de aceite y agua, se la somete a un tratamiento térmico controlado, al término del cual se mide la cantidad de líquido, aceite y agua, separado de la emulsión preparada.

**Exótico** (animal): denominación que se aplica a especies animales que no son autóctonas del lugar geográfico donde están pero permanecen en este libres o cautivos.

**Fibra muscular**: es la célula muscular. Un músculo esta estructurado por numerosas fibras musculares, que se orientan de forma diferente según el tipo de músculo (ver Figura 16).

**Firmeza de gel** (carne): se considera una propiedad funcional. En una pasta o emulsión cárnica, al ser calentada, se forma un gel de una resistencia mecánica variable, según el tipo de carne y la fórmula de pasta o emulsión usada. (ver además fuerza de cizalla).

**Fuerza de cizalla** (carne): se considera una propiedad funcional. Se refiere a la textura, específicamente, a una evaluación efectuada a través de la medición de la fuerza requerida para cortar una muestra, para esto se usa un texturómetro Warner Bratzler. Si la muestra es un trozo de carne, usualmente un cilindro de 1 cm de carne cocida en forma controlada, se obtiene una medición

indirecta de la terneza de la carne. Si la muestra es una emulsión cocida, se obtiene una medición denominada firmeza del gel, ya que cuando una emulsión cárnica (un embutido) es calentada se produce su gelificación. Si la muestra de carne es un molde reestructurado tipo hamburguesa, se obtiene una medición denominada fuerza de liga, referida a la fuerza de adherencia que logran las partículas de carne en el molde una vez cocido.

**Fuerza de liga (carne):** se considera una propiedad funcional. Los trozos y partículas de carne se pegan entre sí, gracias a la acción de pegamento o liga ejercida por las proteínas miofibrilares; por esta razón un jamón cocido, hecho con trozos de carne, o una hamburguesa, hecha con partículas de carne, mantienen su moldeado una vez efectuada la cocción (ver además fuerza de cizalla).

**Grasa (tejido adiposo animal):** sustancia de tipo lipídica que en su constitución química presenta ácidos grasos. Se deposita en la musculatura en forma superficial, intermuscularmente e intramuscularmente. En la medida que tiene una mayor cantidad de ácidos grasos insaturados, el punto de fusión de la grasa es más bajo y a la vez es más susceptible a una rancidez.

**Lípidos:** conjunto de sustancias químicamente heterogéneas, pero que comparten la propiedad común de ser solubles en disolventes orgánicos (éter, cloroformo) e insolubles en agua. La mayor parte son grasas y aceites.

**Introducido (animal):** denominación que se aplica a especies animales que se han incorporado, en forma accidental o por acción directa del ser humano, a un medio ajeno a su origen.

**Parámetros de color (L, a, b):** existe la posibilidad de describir o dar una especificación del color del alimento cárnico, objetivamente, a través de parámetros determinados instrumentalmente. Con el colorímetro Hunterlab, se determina el parámetro "L" o luminosidad (L = 0 negro y L = 1 blanco), "a" o

tenor de rojo ( -a = verde y +a = rojo) y "b" o tenor de amarillo (-b= azul y +b= amarillo).

**Propiedad funcional** (alimento): característica que afecta el comportamiento de la sustancia alimenticia y en consecuencia su uso. Fundamentalmente se refiere a características de interés industrial, como capacidad para retener agua, o a características organolépticas, como color. Las propiedades funcionales de la carne tienen una relación directa con sus componentes químicos, especialmente con las proteínas. Los valores determinados en la evaluación de una propiedad funcional no son absolutos, es decir tienen un valor referencial y comparativo entre muestras que han sido procesadas en las mismas condiciones experimentales.

**Proteínas miofibrilares**: son proteínas de estructura filamentosas presentes en la fibra muscular; la actina y la miosina son dos de ellas, son las que están en mayor cantidad y muy importantes en el comportamiento tecnológico de la carne.

**Retracción de área** (carne): se considera una propiedad funcional. Los productos reestructurados (jamón cocido, hamburguesa) y la carne misma, sufren una retracción o disminución de tamaño con la cocción. Este fenómeno se evalúa calculando la proporción que disminuye (%) en relación al material crudo; una forma de hacerlo es buscar la diferencia producida en el área o superficie que ocupa una muestra de carne, antes y después de ser sometida a un tratamiento térmico controlado.

**Sistema modelo** (carne): procedimiento diseñado para estudiar a nivel de laboratorio el comportamiento tecnológico de una materia prima cárnica. Normalmente se trata de simular, a pequeña escala y con un control estricto, operaciones y procesos industriales. En el ensayo de la materia prima cárnica, la muestra usada puede ser una tajada de carne, una pasta de carne, una emulsión de carne o un molde preparado con trozos de carne (reestructurado), que se somete a pruebas térmicas, mecánicas o ambas a la vez.

**Terneza** (carne): es una propiedad funcional de tipo organoléptica, que se interpreta como la resistencia que opone la carne al proceso de trituración efectuado con la masticación. Su evaluación es subjetiva con jueces o panelistas, pero se puede establecer una correlación con mediciones objetivas de fuerza de corte obtenidas instrumentalmente (ver fuerza de cizalla).



# DIRECTORIO

Este listado es una contribución para facilitar el contacto entre entidades vinculadas al tema de carnes exóticas o alternativas, esperando que de ello surjan iniciativas nacionales para el desarrollo en estos rubros.

Fundamentalmente se han incorporado a empresas e instituciones con las cuales el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes ha tenido algún contacto, pero también se recomienda como fuente de información el "Directorio de Investigadores en Agricultura" de la Fundación para la Innovación Agraria".

ESQUEMA DIRECTORIO	
Información solicitada	Información entregada
Entidad:	.....
Contacto:	.....
Cargo:	.....
Fono:	.....
Celular:	.....
Fax:	.....
Dirección:	.....
Email:	.....
Web:	.....

Figura 50. Esquema de datos del directorio.

## 1. Productores:

### 1.1. Avestruz:

Entidad: Ostrich Park  
 Contacto: Fanny Cossio J.  
 Cargo: Gerente  
 Celular: 09-7304294  
 Dirección: Parcela 20 Punta de Peuco, Til - Til  
 Email: fannycossio@hotmail.com

Entidad: Ovatrutz  
 Contacto: Luis A. Sanchez B.  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 53-637165  
 Celular: 09-5963141  
 Fax: 53-637165  
 Dirección: Vicuña Mackena 65, Segundo Piso, Ovalle  
 Email: info@ovatrutz.cl  
 Web: www.ovatrutz.cl

Entidad: Ecotrutz Chile mr.  
 Contacto: Herbert Gleixner H.  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 2-2073163  
 Celular: 09-8243810  
 Fax: 2-2066368  
 Dirección: Felix de Amesti 90, Of. 802, Las Condes  
 Email: gleixner@cmet.net

Entidad: Comertrutz S.A.  
 Contacto: Uca Lozano  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 2-3718513  
 Fax: 2-3718517  
 Dirección: Av. Las Condes 9792, Of. 509, Santiago  
 Email: comertrutz@manquehue.net

Entidad: Avestruces Rupanco  
 Contacto: Luis Gazmuri  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 64-1974705  
 Fax: 64-1974807  
 Dirección: Casilla 1345, Osorno  
 Email: Lagazmuri@hotmail.com

Contacto: Ruben Peters  
 Cargo: Propietario  
 Fono: 64-232641  
 Celular: 09-8739903  
 Fax: 64-232664  
 Dirección: Guillermo Bühler 1845, Osorno

Entidad: Jardín de Avestruces  
 Contacto: Fernando Yerkovic G.  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 43-1972461  
 Celular: 09-2183525  
 Fax: 41-224145  
 Dirección: Casilla 396, Los Angeles  
 Email: jardindeavestruces@terra.cl  
 Web: www.jardindeavestruces.com

### 1.2. Ciervo rojo

Entidad: Ciervos del Sur  
 Contacto: Rodrigo Martínez U.  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 64-246555  
 Celular: 09-1783713  
 Fax: 64-316555  
 Dirección: Hermanos Philippi 1268, Osorno  
 Email: ciervossur@telsur.cl  
 Web: www.ciervosdelsur.cl

Entidad: Agrícola La Misión Ltda.  
 Contacto: Eduardo Schilling Saint-Jean  
 Cargo: Socio  
 Fono: 64-236088 / 64-232278  
 Fax: 64-231198  
 Dirección: Casilla 66-A, Osorno  
 Email: Merak01@telsur.cl

Entidad: Agrícola Puerto Chalupa Ltda.  
 Contacto: Jorge Schilling Saint-Jean  
 Cargo: Propietario  
 Fono: 64-232680 / 64-232741  
 Fax: 64-232680 / 64-232741  
 Dirección: Casilla 779, Osorno  
 Email: anccjssj@ctcreuna.cl

Entidad: Pasto Verde International Ltda.  
 Contacto: Dagmar Wopper  
 Cargo: Gerente Comercial  
 Fono: 63-203981  
 Fax: 63-203981  
 Dirección: Casilla 1111, Valdivia  
 Email: hlidgard@telsur.cl

Entidad: Sociedad Turística y Ganadera Cerro Azul Ltda.  
 Contacto: Edgardo M. Riedel R.  
 Cargo: Representante Legal  
 Celular: 09-7301571  
 Dirección: Casilla 81 O, Osorno  
 Email: cerroazul@terra.cl

Contacto: Fernando Flores  
 Fono: 2-2295854  
 Celular: 09-2213656  
 Fax: 2-2295854  
 Dirección: Camino El Alba 8730, Las Condes  
 Email: fdof@hotmail.com

Entidad: Agropecuaria Sagalu Ltda  
 Contacto: Augusto Grob  
 Fono: 64-322112  
 Fax: 64-322113  
 Dirección: Casilla 160, La Unión  
 Email: sagalu@telsur.cl

Contacto: Jorge Momberg  
 Fono: 64-236006  
 Fax: 64-236006  
 Dirección: Casilla 1085, Osorno

Entidad: Coto de Caza Pichi Colcuma  
 Contacto: Roberto Grob  
 Cargo: Administrador  
 Fono: 64-322638  
 Fax: 64-322638  
 Dirección: Prat 662, La Unión  
 Email: robgrob@surnet.cl

Entidad: Coto Milagro  
 Contacto: Eduardo Von Conta  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 64-248978  
 Fax: 64-248978  
 Dirección: Casilla 878, Osorno  
 Email: evonconta@entelchile.net

### 1.3. Emú

Entidad: Sociedad Industrial y Comercial Emusur S.A.  
 Contacto: Manuel Palma V.  
 Cargo: Gerente de Investigación y Desarrollo  
 Fono: 63-212988  
 Fax: 63-208564  
 Dirección: Av. Prat 1525, Valdivia  
 Email: mpalma@emusur.com  
 Web: www.emusur.com

Entidad: SOCOEMU S.A.  
 Contacto: Jorge Eissman Q.  
 Cargo: Gerente  
 Fono: 65-266630  
 Celular: 09-6422363  
 Fax: 65-266631  
 Dirección: Calle Chinquihue 146, Villa Reloncavi, Puerto Montt  
 Email: jeq@123.cl

### 1.4. Jabalí

Entidad: Soc. Agrícola El Boldo Ltda.  
 Contacto: Gonzalo Ide  
 Cargo: Propietario  
 Fono: 64-235828  
 Fax: 64-200997  
 Dirección: Fundo El Boldo Osorno - Casilla 14  
 Email: elboldo@entelchile.net

Contacto: Carlos Aron Horn  
 Celular: 09-6383857  
 Fax: 65-421777  
 Dirección: Casilla 681, Puerto Varas

Entidad: Criadero Kutrehue  
 Contacto: Carmen Marty A.  
 Cargo: Propietaria  
 Fono: 63-212294  
 Fax: 63-212294  
 Dirección: Casilla 70 D, Valdivia  
 Email: rlailhacar@telsur.cl

Contacto: Gerardo Muñoz  
 Fono: 63-219346  
 Celular: 09-8427264  
 Fax: 63-219346  
 Dirección: Casilla 234, Valdivia  
 Email: gerams@123mail.cl

Contacto: Ricardo Rudloff  
 Fono: 64-236222  
 Fax: 64-236222  
 Dirección: Manuel Matta 694, Osorno  
 Email: rrudloff@losheroes.cl

Entidad: Jabalíes del Sur  
 Contacto: Ximena Letelier  
 Cargo: Propietaria  
 Fono: 42-218214  
 Celular: 09-4515310  
 Fax: 42-239856  
 Dirección: Fundo Capilla Zañartu, Chillán  
 Email: criaderojabali@hotmail.com

Entidad: Jabalíes del Sur  
 Contacto: Roland Heise H.  
 Cargo: Propietario  
 Fono: 45-415201  
 Celular: 09-8953454  
 Fax: 45-415201  
 Dirección: Casilla 389, Villarrica  
 Email: rolandheise@terra.cl

Entidad: La Reconquista  
 Contacto: Eduardo García B.  
 Cargo: Propietario  
 Fono: 64-1974171  
 Fax: 64-1974171  
 Dirección: Casilla 16 O, Osorno

## 2. Industrias de Alimentos

Entidad: Procesadora de Carnes del Sur S.A. / FRIVAL  
 Contacto: Hector Mimica M.  
 Cargo: Gerente de Producción  
 Fono: 63-214665  
 Fax: 63-216790  
 Dirección: Casilla 339, Valdivia  
 Email: hmimica@frival.cl

Entidad: Frigorífico de Osorno S.A.  
 Contacto: Carlos Bidegain C.  
 Cargo: Jefe de Operaciones  
 Fono: 64-269319  
 Fax: 64-269320  
 Dirección: Casilla 63 O, Osorno  
 Email: cbidegain@frigosor.cl  
 Web: www.frigosor.cl

Entidad: Cecinas Llanquihue de Mödinger Hnos. S.A.  
 Contacto: Javier Gallardo M.  
 Cargo: Administrador Técnico  
 Fono: 65-242418  
 Fax: 65-242942  
 Dirección: Casilla 1 D, Llanquihue  
 Email: gamocia@entelchile.net  
 Web: www.cecinas-llanquihue.cl/

## 3. Organizaciones gubernamentales

Entidad: Fundación para la Innovación Agraria - FIA  
 Contacto: Margarita D'Etigny L.  
 Cargo: Directora Ejecutiva  
 Fono: 2-4313000  
 Fax: 2-3346811  
 Dirección: Av. Santa María 2120, Providencia - Santiago  
 Email: Fia@fia.gob.cl  
 Web: www.fia.gob.cl

Entidad: Servicio de Salud Osorno  
 Contacto: J.H. Timoschenko  
 Cargo: Jefe Depto. Programas sobre el Ambiente  
 Fono: 64-259178  
 Fax: 64-209700  
 Dirección: M. Rodríguez 751, Osorno  
 Email: jefedpa@sso.cl  
 Web: www.sso.cl

Entidad: Servicio Agrícola y Ganadero / SAG - Valdivia  
 Contacto: Pedro Araya  
 Fono: 63-213984  
 Fax: 63-213984  
 Dirección: San Carlos 50, 3er piso, Valdivia  
 Email: pedroaraya@mixmail.com  
 Web: www.sag.gob.cl

Entidad: Biotecnología Agropecuaria S.A.  
 Contacto: Manuel Camiruaga L.  
 Cargo: Socio Consultor  
 Fono: 2-3355850  
 Fax: 2-3356055  
 Dirección: Eliodoro Yañez 2817, Providencia - Santiago  
 Email: mcamiruaga@bta.cl  
 Web: www.bta.cl

#### 4. Investigación y Desarrollo

Entidad: Universidad Austral de Chile / Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes  
 Contacto: José A. de la Vega M.  
 Cargo: Director  
 Fono: 63-221212  
 Fax: 63-221212  
 Dirección: Casilla 567, Valdivia  
 Email: exocarne@uach.cl  
 Web: www.uach.cl

#### 5. Certificación de calidad

Entidad: BCS ÖKO-GARANTIE GMBH  
 Contacto: Carlos Leal T  
 Cargo: Inspector / Representante  
 Fono: 63-292826  
 Celular: 09-7895514  
 Fax: 63-292826  
 Dirección: Casilla 1259, Valdivia  
 Email: calt@entelchile.net

Entidad: Universidad de Concepción / Depto. Producción y Reproducción Animal  
 Contacto: Oscar Skewes R.  
 Cargo: Docente / Investigador  
 Fono: 42-208834  
 Fax: 42-270212  
 Dirección: Casilla 537, Chillan  
 Email: oskewes@udec.cl  
 Web: www.udec.cl





La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, tiene la función de impulsar y promover la innovación en las distintas actividades de la agricultura nacional, para contribuir a su modernización y fortalecimiento. De este modo, la labor de FIA busca mejorar la rentabilidad y competitividad de las producciones agrarias, a fin de ofrecer mejores perspectivas de desarrollo a los productores y productoras agrícolas y mejorar las condiciones de vida de las familias rurales del país.

El objetivo del Programa de Promoción de la Innovación de FIA es poner a disposición de los productores y productoras la información técnica y los diversos avances tecnológicos desarrollados tanto en Chile como en el extranjero, con el fin de contribuir a la adopción de estas tecnologías y, de ese modo, favorecer la competitividad del sector agrario nacional.

En este sentido, se busca fomentar la realización de actividades de difusión y promoción y apoyar acciones orientadas a difundir los resultados de iniciativas exitosas desarrolladas por diversos actores del ámbito agrario, ya sea de iniciativas individuales o de la integración y sistematización de iniciativas complementarias, efectuadas por distintos actores del sector agrario.

Estas acciones podrán ser la realización de Eventos de Promoción y Difusión Tecnológica (tales como encuentros, seminarios, congresos, simposios) y Ferias Tecnológicas, y la elaboración y publicación de Documentos Técnicos que contribuyan al proceso de innovación en el sector.

En esta materia, la acción de FIA apunta a transferir entre los agentes sectoriales las experiencias y el conocimiento técnico disponible en el ámbito de la innovación agraria, con el objetivo de asegurar el efectivo aprovechamiento y la aplicación de este conocimiento en las distintas actividades productivas de la agricultura.

Fundación para la Innovación Agraria - FIA  
[www.fia.gob.cl](http://www.fia.gob.cl)  
Avda. Santa María 2120, Providencia, Santiago  
Fono 2-4313000  
Fax 2-3346811  
Email: [fia@fia.gob.cl](mailto:fia@fia.gob.cl)

Universidad Austral de Chile  
[www.uach.cl](http://www.uach.cl)  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes  
Casilla 567 · Valdivia  
Fono/Fax: 56-63-221212  
Email: [exocarne@uach.cl](mailto:exocarne@uach.cl)