

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA (FIA)**

***“CARACTERIZACION DE LA CANAL, COMPOSICION
QUIMICA Y PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS DE LA
CARNE DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS, CRIADOS EN
DIFERENTES CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE
CHILE”***

INFORME FINAL

1998



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA (FIA)**

***“CARACTERIZACION DE LA CANAL, COMPOSICION
QUIMICA Y PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS DE LA
CARNE DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS, CRIADOS EN
DIFERENTES CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE
CHILE”***

Coordinador General Patricio Pérez M.

Coordinador Alterno Juan Ignacio Egaña M.

Equipo Técnico:

**Patricio Pérez M.
Juan Ignacio Egaña M.
Gerda Tomic S.
José Pokniak R.
Mario Maino M.**

Código: C – 96 – 1 – P – 020.

INDICE DE CONTENIDOS

Página

I ANTECEDENTES GENERALES	1
II RESUMEN EJECUTIVO	2
III TEXTO PRINCIPAL	2
1 Breve resumen propuesta original	2
2 Cumplimiento de los objetivos del proyecto	3
2.1 Descripción de los resultados	3
Principales características de la canal	3
Peso de los componentes corporales	10
Composición tisular	15
Composición química	19
Panel de aceptabilidad	23
Características organolépticas	27
Perfil de ácidos grasos	34
Correlaciones entre componentes de la canal	41
2.2 Impactos	46
3 Aspectos metodológicos	46
4 Actividades y tareas ejecutadas	51
5 Problemas enfrentados	51
6 Calendario de ejecución	52
7 Difusión de resultados	54
8 Conclusiones y recomendaciones	57
9 Anexos	59
10 Bibliografía consultada	60

I. ANTECEDENTES GENERALES.

Nombre del Proyecto: “ Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de camélidos Sudamericanos, criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile”.

Código: C – 96 – 1 – P – 020.

Región: Región Metropolitana.

Fecha de aprobación: 24 de septiembre de 1996.

Forma de ingreso al FIA: Concurso Nacional.

Entidad Ejecutora y Asociadas:

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
Facultad Tecnológica , Departamento de Ciencias y Tecnología de Alimentos,
Universidad de Santiago de Chile.

Jefe Proyecto: Patricio Pérez Meléndez.

Costo Total:

Aporte del FIA:

Período de Ejecución: 02 de noviembre de 1996 a 02 de noviembre de 1998.

II. RESUMEN EJECUTIVO.

Con el propósito de conocer las principales características de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de los camélidos sudamericanos criados en diferentes condiciones agro ecológicas de Chile, se beneficiaron 80 animales, 40 en la zona central y 40 de la I Región de Chile. En ambas zonas se tomaron 20 llamas y 20 alpacas y dentro de cada especie se sacrificaron 5 animales de las categorías jóvenes y adultos y de los sexos machos y hembras. Posterior al beneficio se determinaron las siguientes variables : peso vivo de sacrificio, peso de canal caliente, peso de los diferentes componentes corporales, rendimiento comercial y verdadero. Rendimiento al desposte comercial, composición química de la carne, composición tisular de espaldilla y pierna, panel de aceptabilidad y degustación, perfil de ácidos grasos y algunas ecuaciones de predicción . Los principales resultados permiten afirmar que existen marcadas diferencias de peso entre ambas especies, alcanzando mayores pesos vivos las llamas y los animales de la zona central de Chile por estar en mejores condiciones de alimentación. Los rendimientos comerciales y verdaderos son superiores a los presentados por ovinos y caprinos. La composición química es similar a la que presentan las principales especies de abasto. La composición tisular mostró un alto contenido de porción comestible (músculo y grasa) un adecuado porcentaje de hueso y un tenor graso que le confiere propiedades magras. El perfil de ácidos grasos mostró un alto contenido de ácidos grasos saturados y las ecuaciones de predicción aún que variables en sus resultados mostraron que pueden ser utilizadas para predecir la calidad de una canal. En conclusión se puede afirmar que las llamas y alpacas presentan adecuadas propiedades para la producción de carnes rojas.

III. TEXTO PRINCIPAL.

1. Breve resumen propuesta original.

Los camélidos sudamericanos (CAS) representan una crianza alternativa para diferentes tipos de agricultores, desde grandes productores a pequeños, ya sea con propósitos productivos en el ámbito de las fibras naturales, o secundariamente, como productores de carne, incluso una posibilidad que alcanza una relevancia inesperada, es su comercialización como animales de compañía.

La presente propuesta pretende focalizar sus esfuerzos en un estudio prospectivo sobre las características de la canal y de la carne de los CAS destinada a consumo humano, aspectos sobre los cuales la información nacional es relativamente escasa.

El presente proyecto utilizando muestras representativas de alpaca y llama provenientes de diferentes zonas agroecológicas del país describirá los principales

indicadores de la canal de estos animales como peso de diferentes órganos, rendimiento, entre otros.

En la carne, se caracterizará su composición química proximal, su perfil de ácidos grasos, sus atributos organolépticos, por medio de test de aceptabilidad y preferencia.

Por otra parte, el disponer de información confiable, en las variables a ser evaluadas, facilitaría las posibles modificaciones del manejo nutritivo de los camélidos bajo estudio, tendientes a enfatizar las positivas ventajas que tenga la carne de estos animales, junto con mejorar las eficiencias en el uso de recursos alimentarios con los que habitualmente se les alimenta.

La información que se genere en este trabajo permitirá tener una visión global de las posibilidades de empleo del producto carne proveniente de CAS, en comparación a otras especies rumiantes que actualmente se comercializan en nuestro país.

Finalmente, pero no menos importante, frente a los desafíos que el sector pecuario, en general y los pequeños productores en particular, tienen que enfrentar por los compromisos internacionales que ha firmado el país y otros que, con certeza vendrán, el disponer de los antecedentes que se reunirán en la presente propuesta junto a otros que se están generando, contribuirán a entregar información que respalde una alternativa de posible reconversión de las crianzas de los rumiantes tradicionales a la de CAS en diferentes zonas agroecológicas de país.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.

2.1. Descripción de los Resultados.

Los resultados serán expuestos, para facilitar su presentación y discusión, por variable estudiada de llamas y alpacas criadas en la Zona Central y de aquellas provenientes de la Primera Región.

Las principales características de las canales y el rendimiento al desposte comercial de llamas y alpacas, se presentan en los Cuadros 1,2, 3 y 4.

La información reunida en estos cuadros pone de manifiesto las marcadas diferencias que existen entre ambas especies, lo que indudablemente repercute sobre varias de sus características, entre ellas el peso vivo y el peso de las canales donde las llamas muestran pesos superiores al de las alpacas.

Se debe hacer notar que los machos adultos de ambas especies deberían ser los de mayores pesos; sin embargo, los de la Primera Región quedaron fuera de esta condición. Esta discrepancia se debe a que los machos vendidos por los productores de la Primera Región corresponden a machos de desecho, que no

cumplían con las características deseadas por el productor para ser utilizados como reproductores en su propio rebaño o que no calificaban para ser exportados, además se debe señalar que los machos, identificados en último término, alcanzaban precios que estaban absolutamente fuera del presupuesto asignado para ese propósito en el proyecto.

En relación a los rendimientos, tanto comerciales como verdaderos, se observan tendencias similares. Cabe señalar que estos valores alcanzan cifras superiores al 50%, porcentajes que denotan las bondades que presentan ambas especies para la producción de carne.

Con respecto al desposte comercial, se aprecia que en ambas especies los mayores rendimientos corresponden a pierna y espaldilla, cortes que en su conjunto representan más del 50% de la canal, lo que es destacable ya que estos cortes son los más valiosos de la canal por su alto contenido en carne, y aseguraría a los CAS como proveedores alternativos de carnes rojas para la población.

De los resultados obtenidos algunos de ellos son comparables con los informados en el extranjero en ambas especies; en cambio otros, sólo será posible compararlos a los resultados alcanzados en las especies ovina y caprina que generalmente sirven de referencia para los CAS en este tipo de análisis.

Vilca (1991), en animales de la zona norte de Chile, afirma que "antes de los 12 meses los CAS no presentan diferencias significativas entre machos y hembras, no así después de los 18 meses en que el peso corporal de los machos es mayor incluso a los castrados", esto no concuerda con lo encontrado en el presente trabajo, donde las hembras jóvenes fueron significativamente más livianas que los restantes grupos estudiados. Esta discrepancia está asociada a los diferentes planos nutritivos en los que fueron mantenidos los animales, los de la Región Central han sido criados en un nivel superior a los de la zona norte.

Es reconocido que los recursos forrajeros de la Primera Región son inferiores a los de la Zona Central tanto en calidad como cantidad (Gajardo, 1996; y De Carolis, 1987; Castellaro, 1995). Por otra parte, no podría descartarse que junto al diferente plano nutritivo, la mejor calidad genética y superiores normas de manejo a los cuales estuvieron sometidos los CAS de la Zona Central, dan cuenta, en alguna medida, de los diferentes resultados encontrados entre los animales de ambas zonas.

Bustinza (1984) encuentra que el peso para llamas machos es de 108,16 kg promedio y para hembras de 102,52 kg promedio, los que son más altos que los encontrados en el presente estudio.

También Gundermann (1986) señala que los CAS domésticos pueden ser vendidos desde los tres años, pero su "óptimo productivo" lo alcanzan a una edad de 7 a 8 años. De Carolis (1987), reporta para llamas de la Primera Región de

Chile a una edad de beneficio entre los 5 a 8 años, un peso vivo que fluctúa entre los 60 a 120 kg. En relación a las principales características de la canal de alpacas, los resultados obtenidos son coincidentes con los reportados por Vilca (1991).

Los resultados de rendimiento comercial (RC) para canales de llamas de este estudio concuerdan con los presentados por Pinto et al.(1975), Bravo et al. (1981) y Bustinza et al.(1984) los que informan rendimientos que fluctuaron entre 52 a 60%.

Los resultados de RC para canales de alpacas de este estudio concuerdan con los presentados por Tapia (1965), Calderón y Fernández Baca (1972), Tellez (1998) y Ampuero y Alarcón (1998), quienes reportan rendimientos que fluctuaron entre 53 a 57%.

Cuando los resultados se comparan con los informados para especies tradicionales, como los ovinos, el rendimiento comercial de la canal presenta valores cercanos al 50% aproximadamente (Pérez y col. 1986). En cuanto a los bovinos, un estudio realizado en distintas razas indica valores superiores al 55% (Vidal y col. 1998), lo que es mayor a 3 de los 4 grupos del estudio.

El rendimiento verdadero (RV) no está informado en la literatura internacional para los CAS sujetos de este análisis, lo que impide hacer una comparación, sin embargo, presentan RV mas elevados que ovinos (Pérez y col., 1986) y caprinos (Pérez y col. 1997a).

Los rendimientos, RC y RV, presentados por los CAS de este estudio permiten afirmar, que estos animales reunirían las aptitudes como proveedores de carnes rojas para el consumo de la población.

El desposte comercial de llamas y alpacas presenta las mismas tendencias porcentuales que las reportadas, en Chile, por Pérez et al. (1986) en ovinos de diferentes razas y cruas, sacrificados con pesos vivos de 30 kg promedio; lo mismo fue observado en cabritos criollos sacrificados a los 10 kg de peso (Pérez et al.(1997a) y en corderos lechales de las razas Merino Precoz Alemán y Suffolk Down beneficiados a los 10 y 15 kg (Pérez et al. 1998 e y f).

La canal de un animal cuya finalidad es la producción de carne será óptima cuando sus cortes de mayor valor económico representan la mayor proporción dentro de ella. Por esta razón, las canales obtenidas en este trabajo presentarían una muy buena composición al desposte, lo que es respaldado por Colomer-Rocher (1971).

Cuadro 1. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial (%) de llamas criadas en la Zona Central. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
PVS. kg	104,4	22,3	100,6	19,4	67,6	16,4	104,6	22,5
PCC. kg	58,88	14,3	56,2	11,2	36,7	9,87	56,6	12,1
RC. %	56,12	2,26	55,81	1,88	54,1	1,49	53,2	1,19
RV. %	64,2	2,43	63,11	1,96	64,19	4,3	59,8	3,53
PIERNA %	33,38	2,43	33,08	2,15	39,24	4,0	32,9	1,72
ESPALDILLA %	21,83	2,77	20,93	1,00	20,58	1,74	19,86	1,14
COSTILLAR %	19,51	2,91	17,13	1,52	18,31	2,26	20,24	2,72
CHULETA %	17,24	1,04	18,93	1,71	17,51	2,7	18,58	1,19
COGOTE %	7,95	1,79	8,73	2,27	7,56	3,7	8,84	3,01
COLA %	0,24	0,08	0,27	0,13	0,48	0,18	0,31	0,07

Cuadro 2. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial de alpacas criadas en la Zona Central. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
PVS. kg	25,4	5,27	44,4	5,02	19,8	3,89	52,4	9,09
PCC. kg	12,8	1,59	23,1	0,96	10,7	1,16	27,6	2,36
RC. %	52,6	5,84	51,7	5,22	57,6	6,20	51,8	1,12
RV. %	59,4	6,43	62,2	4,81	61,8	4,04	61,4	2,09
PIERNA %	37,9	0,84	35,3	0,91	40,3	2,12	33,7	0,98
ESPALEDA %	20,5	0,66	19,6	1,90	21,5	1,13	19,7	0,52
COSTILLAR %	16,7	2,31	15,2	1,39	14,4	1,94	17,1	2,48
CHULETA %	21,2	1,93	17,2	2,99	20,6	3,14	17,9	1,67
COGOTE %	11,27	2,86	6,78	2,04	7,58	2,67	6,94	3,63
COLA %	0,34	0,08	0,38	0,10	0,33	0,05	0,44	0,13

Cuadro 3. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial (%) de llamas de la Primera Región. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
PVS. kg	41,1	13,8	41,9	7,06	32,4	4,17	77,8	16,8
PCC. kg	21,6	6,96	25,4	3,97	17,0	2,83	38,2	9,58
RC. %	52,6	3,83	51,8	10,1	52,3	2,88	48,8	2,72
RV. %	60,5	4,64	58,6	14,4	62,6	2,31	57,7	1,86
PIERNA %	36,2	0,9	37,4	3,0	36,5	1,60	35,2	2,4
ESPALDILLA %	21,2	1,8	21,8	1,6	22,1	1,5	19,0	1,6
COSTILLAR %	11,9	0,9	14,2	1,0	12,0	0,6	17,2	2,1
CHULETA %	19,4	2,5	18,6	2,0	18,3	3,1	19,0	3,0
COGOTE %	10,6	1,8	7,37	2,6	10,2	1,8	8,2	1,1
COLA %	0,69	0,2	0,58	0,1	0,78	0,2	0,43	0,1

Cuadro 4. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial (%) de alpacas en la Primera Región. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
PVS. kg	25,6	6,02	46,5	10,20	22,7	3,67	48,4	15,1
PCC. kg	15,0	4,00	29,2	4,27	12,8	2,59	22,0	6,20
RC. %	58,27	6,46	64,33	12,47	56,09	3,96	46,0	5,97
RV. %	62,48	6,74	70,04	15,17	60,24	3,89	50,7	6,99
PIERNA %	39,77	4,52	36,3	1,87	38,8	2,04	36,5	0,91
ESPAIDILLA %	22,91	1,95	20,7	1,47	22,4	1,28	21,3	2,32
COSTILLAR %	11,91	0,92	13,9	1,01	11,5	1,10	14,1	0,95
CHULETA %	16,83	1,16	18,5	2,99	18,2	3,22	20,3	3,49
COGOTE %	7,81	2,67	9,52	1,30	8,22	1,28	7,06	1,25
COLA %	0,74	0,27	0,82	0,18	0,65	0,06	0,58	0,07

Los pesos de los principales componentes corporales de llamas y alpacas criadas en la Zona Central de Chile, se presentan en los Cuadros 5, 6, 7 y 8.

Del análisis de estos cuadros, se puede afirmar que las llamas por presentar un mayor peso vivo, en promedio, sus componentes corporales alcanzan pesos mas elevados. También se puede observar que los animales adultos de ambas especies muestran componentes corporales más pesados.

Cuando el análisis se particulariza según componentes, se aprecia que los mayores pesos corresponden al digestivo lleno y al cuero, seguido por digestivo vacío. En un lugar secundario se encuentran la cabeza, patas y pulmón más tráquea.

Respecto al largo de la canal, al igual como ocurre con los pesos corporales, las mayores longitudes corresponden a llamas y dentro de cada especie a los animales adultos.

La información bibliográfica sobre los componentes corporales de llamas y alpacas es limitada e incompleta (Vilca,1991; Bustinza et al. 1985 a-b; García 1995, Tapia, 1993). Pese a ello, se puede afirmar que se observan las mismas tendencias en los pesos de los componentes logrados en el presente trabajo.

Cuando se comparan los pesos de los componentes corporales de llamas y alpacas con los de los rumiantes menores (ovinos y caprinos), existen diferencias asociadas al distinto peso corporal de estos animales; sin embargo, estas especies tienen en común que el cuero representa aproximadamente el 10% del peso vivo del animal y que el hígado es la víscera mas pesada (Gallo y Tramon, 1990; Gallo, 1992; Gayan,1994; Ruiz, 1996; Díaz et al. 1997; Pérez et al. 1997a).

Cuadro 5. Peso de los diferentes componentes corporales (kg) de llamas criadas en la Zona Central. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
CUERO	10,94	2,30	10,42	1,95	7,27	1,01	10,34	2,91
SANGRE	2,79	1,01	2,65	0,91	2,54	0,16	3,0	0,67
PATAS	2,44	0,34	2,22	0,15	1,68	0,21	2,15	0,45
DIG. LLENO	19,98	5,75	17,87	5,31	13,81	3,29	17,10	8,43
DIG. VACIO	6,77	1,90	6,12	2,05	3,92	0,62	7,39	2,55
CORAZON	0,55	0,16	0,46	0,09	0,31	0,06	0,52	0,10
HIGADO	1,77	0,40	1,62	0,24	1,37	0,48	1,97	0,52
BAZO	0,13	0,02	0,13	0,03	0,08	0,02	0,13	0,04
RIÑON	0,23	0,05	0,21	0,03	0,16	0,02	0,25	0,09
PULMON+ TRAQUEA	1,91	0,40	1,09	0,41	1,06	0,23	1,56	0,41
CABEZA	2,78	0,54	2,77	0,53	1,88	0,31	2,66	0,46
LARGO CANAL cm.	102,0	8,96	99,0	4,8	88,6	6,54	104,0	8,31

Cuadro 6. Peso de los diferentes componentes corporales (kg) de alpacas criadas en la Zona Central. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
CUERO	4,51	0,53	6,68	2,13	3,71	0,48	8,01	2,02
SANGRE	2,04	0,17	3,09	0,42	2,06	0,37	2,94	0,43
PATAS	0,87	0,17	1,29	0,06	0,72	0,15	1,28	0,27
DIG. LLENO	5,36	0,77	11,0	2,2	3,51	1,13	12,7	1,69
DIG. VACIO	2,59	0,17	3,58	0,12	2,09	0,23	4,65	0,72
CORAZON	0,16	0,03	0,25	0,06	0,09	0,06	0,29	0,05
HIGADO	0,42	0,05	0,67	0,12	0,38	0,09	0,96	0,21
BAZO	0,06	0,01	0,05	0,02	0,08	0,06	0,08	0,04
RIÑON	0,09	0,02	0,13	0,02	0,08	0,02	0,16	0,01
PULMON+ TRAQUEA	0,49	0,11	0,81	0,21	0,49	0,14	1,04	0,12
CABEZA	0,80	0,12	1,9	0,21	0,89	0,17	1,75	0,13
LARGO CANAL cm.	57,2	5,49	68,0	7,51	52,2	4,81	77,8	4,38

Cuadro 7. Peso de los diferentes componentes corporales (kg) de llamas criadas en la Primera Región. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
CUERO	3,9	1,87	4,1	1,00	3,1	0,50	8,1	2,74
SANGRE	1,82	1,28	1,47	0,32	1,17	0,22	2,54	0,60
PATAS	1,36	0,35	1,58	0,24	1,76	1,36	1,96	0,26
DIG. LLENO	6,8	1,51	8,2	1,90	6,7	1,04	16	1,82
DIG. VACIO	1,98	0,50	2,58	0,42	1,86	0,35	4,50	1,32
CORAZON	0,22	0,06	0,24	0,05	0,19	0,05	0,38	0,10
HIGADO	0,66	0,19	0,74	0,12	0,59	0,07	1,09	0,24
BAZO	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03	0,01	0,06	0,02
RIÑON	0,11	0,02	0,12	0,02	0,11	0,01	0,18	0,06
PULMON+ TRAQUEA	0,71	0,26	0,82	0,15	0,54	0,08	1,13	0,19
CABEZA	1,98	0,51	2,08	0,16	1,66	0,14	2,87	0,36
LARGO CANAL cm.	72,2	7,29	74,4	7,67	64,4	2,88	92,8	4,6

Cuadro 8. Peso de los diferentes componentes corporales (kg) de alpacas criadas en la Primera Región. Medias (M) $\pm$ desviación estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
CUERO	3,44	0,27	7,77	1,56	2,85	0,45	4,94	1,72
SANGRE	1,82	1,28	2,42	0,66	1,17	0,22	1,97	0,54
PATAS	0,99	0,14	1,80	0,26	0,86	0,10	1,31	0,18
DIG. LLENO	2,88	0,62	6,51	2,18	2,89	0,83	6,67	0,42
DIG. VACIO	1,48	0,15	2,92	1,13	1,30	0,25	2,71	0,56
CORAZON	0,22	0,06	0,30	0,06	0,16	0,03	0,28	0,07
HIGADO	0,55	0,06	0,97	0,49	0,48	0,09	0,86	0,24
BAZO	0,03	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01
RIÑON	0,09	0,02	0,18	0,12	0,09	0,01	0,15	0,03
PULMON+ TRAQUEA	0,51	0,12	0,93	0,18	0,43	0,07	0,87	0,29
CABEZA	1,42	0,11	2,40	0,21	1,25	0,08	2,08	0,31
LARGO CANAL cm.	59,2	4,15	75,6	5,22	57,0	6,00	73,6	5,41

La composición tisular de los cortes espaldilla y pierna de llamas y alpacas criadas en diferentes zonas agroecológicas de Chile, se muestran en los Cuadros 9, 10, 11 y 12.

En estos cuadros, se puede apreciar que no existen grandes diferencias en la composición tisular de llamas y alpacas para ambos cortes. La pierna muestra en ambas especies una mayor proporción de músculo. Otro aspecto importante de señalar es el bajo contenido de tejido graso que muestran ambos cortes tanto en llamas como alpacas. La composición tisular comentada reafirma, la aptitud de los CAS como potenciales proveedores de carne de consumo para la población.

Al respecto, Garriz et al. (1994) en un estudio de canales de llamas determinó un 67,3% de músculo; 9,7% de grasa y 16,6% de hueso; valores algo diferentes a los obtenidos en esta investigación, debido a que sólo consideró machos enteros y castrados de 1,5 años. En alpacas, los componentes anatómicos alcanzan porcentajes de 73,62% de músculo; 21,03% de hueso y 0,95% de grasa (Bonacic, 1991); por lo que se aprecia la superioridad de las llamas respecto a los componentes músculo y grasa, siendo inferior el componente hueso.

Cuando se comparan los resultados obtenidos en la presente investigación para alpacas con los reportados en el exterior para la misma especie por Vidalón y Téllez, (1973), citados por Vilca (1991), quienes informan un 73,62% de músculo; 0,95% de grasa y 21,03% de hueso, los cuales son similares a los obtenidos en esta investigación, salvo el componente grasa, que en el presente estudio es mayor, la razón de esta diferencia está asociada al mejor plano nutritivo al cual fueron sometidos los animales en la Zona Central. Los resultados de este estudio son similares con los reportados en Chile por Bonacic (1991), a excepción del componente hueso, el cual es superior al 13,6%, informado por este autor.

El componente más destacado dentro de ambos cortes comerciales es el músculo, encontrándose en una proporción cercana o superior a los dos tercios del peso total de cada corte. La proporción de este componente se asemeja a lo observado en caprinos, donde se describe a los cortes espaldilla y pierna como los más atractivos para el consumidor y por lo tanto, los más caros de la canal (Pérez et al. 1997a).

El componente hueso presenta valores inferiores a los descritos para cabritos Saanen x criollo sacrificados a los 12 y 20 kg de peso vivo (30,3 y 25,2%, respectivamente) (Gallo y Tramon, 1990) y al 17,9% encontrado en bovinos sacrificados a los 460 kg de peso vivo (Alberti et al., 1995). El valor alcanzado por este componente resulta altamente beneficioso, desde el punto de vista de los consumidores, ya que la razón porción comestible/porción no comestible se ve incrementada.

La proporción de grasa presenta una baja participación en el corte pierna y espaldilla. En cabritos criollos de 10 kg de peso vivo Pérez et al. (1997a) determinaron un 4,6% de grasa para el corte pierna, valor que resulta ligeramente superior al encontrado en esta investigación, pero es importante destacar la diferencia de peso entre los animales analizados en ambos trabajos, por lo tanto queda claro que la carne de llamas y alpacas constituye un producto magro, especialmente en el corte pierna, característica que el mercado actual valora.

Estudios en ovinos (García et al. 1990) y caprinos (Pérez et al. 1997a) indican una pérdida por deshidratación entre 2 y 3%; en cambio en la carne de llama se registraron pérdidas menores a estos rangos, lo que indica que se trata de un producto menos exudativo, tal como lo indican los resultados de la capacidad de retención de agua de la carne de llama (Tomic, 1997¹).

¹ Gerda Tomic: . Depto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad Tecnológica. Universidad de Santiago de Chile. Comunicación Personal.

Cuadro 9. Composición tisular de los cortes espaldilla y pierna de llamas criadas en la Zona Central. Media $\pm$ desviación estándar.

CORTE	MUSCULO %	HUESO %	GRASA %	PERDIDAS* %
ESPALDILLA	62,93 $\pm$ 3,30	20,41 $\pm$ 2,32	10,76 $\pm$ 5,47	5,90 $\pm$ 1,64
PIERNA	70,38 $\pm$ 2,89	19,17 $\pm$ 1,88	5,47 $\pm$ 2,70	4,99 $\pm$ 1,27

*Representa pérdidas de peso durante la disección y tejidos considerados como residuos: nervios, tendones y otros.

Cuadro 10. Composición tisular de los cortes espaldilla y pierna de alpacas criadas en la Zona Central. Media $\pm$ desviación estándar.

CORTE	MUSCULO	HUESO %	GRASA %	PERDIDAS* %
ESPALDILLA	65,07 $\pm$ 2,81	25,74 $\pm$ 3,13	3,65 $\pm$ 3,60	5,54 $\pm$ 1,09
PIERNA	69,5 $\pm$ 3,30	23,05 $\pm$ 2,62	4,63 $\pm$ 2,22	4,26 $\pm$ 1,29

* Representa pérdidas de peso durante la disección y tejidos considerados como residuos: nervios, tendones y otros.

Cuadro 11. Composición tisular de los Cortes Espaldilla y Pierna de llamas criadas en la Primera Región. Media $\pm$ desviación estándar.

CORTE	MUSCULO	HUESO %	GRASA %	PERDIDAS* %
ESPALDILLA	65,27 $\pm$ 2,28	24,5 $\pm$ 2,51	4,02 $\pm$ 3,17	6,20 $\pm$ 1,45
PIERNA	71,11 $\pm$ 2,02	20,10 $\pm$ 1,86	3,10 $\pm$ 2,01	5,69 $\pm$ 1,40

* Representa pérdidas de peso durante la disección y tejidos considerados como residuos: nervios, tendones y otros.

Cuadro 12. Composición tisular de los cortes espaldilla y pierna de alpacas criadas en la Primera Región. Media $\pm$ desviación estándar.

CORTE	MUSCULO	HUESO %	GRASA %	PERDIDAS* %
ESPALDILLA	59,50 $\pm$ 4,80	26,63 $\pm$ 3,60	5,15 $\pm$ 2,55	8,38 $\pm$ 1,07
PIERNA	67,65 $\pm$ 2,23	20,73 $\pm$ 2,20	4,38 $\pm$ 2,18	7,31 $\pm$ 1,06

* Representa pérdidas de peso durante la disección y tejidos considerados como residuos: nervios, tendones y otros.

La composición química de la carne de llamas y alpacas, se muestra en los Cuadros 13, 14, 15 y 16.

Al analizar la información entregada en estos cuadros, se concluye que existe una gran coincidencia en ambas especies para los componentes químicos determinados. Así, la humedad varió entre 65,7 a 74,36; la proteína 20,5 a 23,1; extracto etéreo 1,91 a 11,5; las cenizas 1,01 a 1,21. De lo anterior se desprende que el componente graso (e. etéreo) es el que mostró la mayor variación, que para las llamas de la Primera Región alcanzó a un 77,5% de coeficiente de variación.

De los Cuadros 13 y 15 (llamas), se desprende que el contenido de humedad es menor al descrito para la carne de ovino, porcino y bovino; las que presentan valores de 77,0; 76, 7 y 76, 8 %, respectivamente (Bifani, 1987). Por otra parte, el valor de humedad se encuentra dentro del rango de 69,2 a 73,9% establecido para la carne de llama por Vilca (1991). El menor porcentaje de humedad, en comparación a otras especies, aseguraría una menor exudación con el consiguiente beneficio económico en su comercialización.

El porcentaje de proteínas encontrado (25,25%), es superior al descrito en la literatura para este producto (Henriquez y Waissbluth, 1986; Bonacic, 1991; Vilca, 1991; INIA, 1994). De igual modo, el contenido de proteínas es superior al de las carnes de bovino, ovino, porcino, pollo y alpaca (Waissbluth y Henriquez, 1986).

El valor promedio de extracto etéreo encontrado (8,23) resulta notablemente superior al descrito en la literatura (Vilca, 1991; Bonacic, 1991; Henriquez y Waissbluth, 1986; Pinto *et al.*, 1986), cuyos valores van de 1,21 a 4,8% . Esto podría ser explicado por la alta variación (45,93%) que presenta esta característica entre los animales considerados en esta investigación. No obstante, resulta menor que el contenido de extracto etéreo descrito para ovinos (21,0%) y porcinos (37,0%) (Bustinza, 1993).

En cuanto al porcentaje de cenizas determinado, resulta inferior al rango de 1,17 a 1,70%, descrito en la literatura para las llamas (Vilca, 1991; Bonacic, 1991).

Con respecto a la composición química de la carne de alpacas (Cuadros 14 y 16), el contenido de humedad es menor al descrito para carne de ovino, porcino y bovino; las que presentan valores de 77,0; 76,7; y 76,8 %, respectivamente (Bifani, 1987). Sin embargo, este valor se encuentra dentro del rango de humedad de la carne de alpaca, 71,9 a 77,3%, informada por Vilca (1991).

El porcentaje de proteínas determinado (20,5%), se encuentra dentro del rango descrito por Bonacic (1991) y Vilca (1991) y es superior al valor de la carne de llama reportado por Henriquez y Waissbluth (1984). En cambio es similar al

valor del contenido de proteínas de las principales especies de abasto (Henriquez y Waissbluth, 1984).

El valor promedio del extracto etéreo encontrado, resulta notablemente superior al descrito en la literatura (Waissbluth y Henriquez, 1984; Bonacic, 1991; Vilca, 1991), cuyos valores fluctúan entre 1,1 y 7,2%. Esto podría ser explicado por la alta variación (71,3%) que presenta esta característica entre los animales, jóvenes y adultos, considerados en esta investigación. También podría atribuirse al mejor plano nutritivo al que estuvieron sometidos estos animales que provenían de la zona central del país, lo que se tradujo en un mayor contenido de tejido graso.

Las cenizas presentaron un valor promedio de 1,1%; lo que es similar a lo indicado por Waissbluth y Henriquez, (1984); Bonacic, (1991) y Vilca, (1991).

La composición química-nutricional de la carne de CAS apunta a que se está frente a un producto que puede ser muy atractivo como recurso dietético por su apropiado contenido en proteína y discreto aporte en grasa cuando se la compara con las tradicionales especies proveedoras de carnes rojas.

Cuadro13 . Composición química, valores mínimos, máximos, media (M), desviación estándar (DE) y coeficientes de variación (CV%), de la carne de llamas criadas en la Zona Central. (Base fresca).

%	MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
HUMEDAD	62,70	75,70	70,24	4,34	6,18
PROTEINA	16,70	27,10	20,56	2,39	11,62
E.ETEREO	3,40	15,00	8,23	3,40	41,31
CENIZAS	0,60	1,40	1,01	0,18	17,82

Cuadro 14. Composición química, valores mínimos, máximos, media (M), desviación estándar (DE) y coeficientes de variación (CV%), de la carne de alpacas criadas en la Zona Central. (Base fresca).

	MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
HUMEDAD	56,3	78,5	65,7	7,51	11,4
PROTEÍNA	16,0	29,4	20,5	3,54	17,2
E. ETEREO	0,4	24,6	11,5	8,23	71,3
CENIZAS	0,8	1,4	1,1	0,16	14,9

Cuadro 15 . Composición química, valores mínimos, máximos, media (M), desviación estándar (DE) y coeficientes de variación (CV %), de la carne de llamas criadas en la Primera Región (Base fresca).

%	MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
HUMEDAD	70,70	75,80	73,23	1,69	2,30
PROTEINA	20,10	27,70	23,09	2,05	8,88
E.ETEREO	0,40	6,00	1,91	1,48	77,49
CENIZAS	0,60	1,40	1,21	0,18	14,88

Cuadro 16 . Composición química, valores mínimos, máximos, media (M), desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV%), de la carne de alpacas criadas en la Primera Región.(Base fresca).

%	MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
HUMEDAD	73,60	75,12	74,36	1,64	6,49
PROTEINA	20,78	23,08	21,93	1,42	2,19
E. ETEREO	1,42	4,02	2,49	1,22	54,22
CENIZAS	1,08	1,30	1,21	0,15	13,48

El grado de aceptabilidad, entregado por un panel de expertos, que tuvo la carne de llamas y alpacas criadas en la Zona Central y Primera Región, se presenta en los Cuadros 17, 18 19 y 20.

Los resultados de aceptabilidad de la carne, se deben interpretan en base a la siguiente pauta de puntajes, el cual es válido para la carne de cualquier origen, entre 5,45 y 9,0 son aceptados; entre 1,0 y 4,44 son rechazadas y entre 4,45 y 5,44 quedan en una zona de indiferencia, lo cual significa que mejorando algunas características de la carne podrían pasar a la zona de aceptación (Araya, 1997²).

El puntaje promedio de aceptabilidad varió entre 5,92 de los machos jóvenes de llama a 7,21 perteneciente a hembras jóvenes de alpaca. En cuanto a la aceptabilidad porcentual fluctuó entre 62,5% para alpacas hembras adultas hasta 100 alpacas jóvenes.

El puntaje para la característica indiferencia varió entre 0 para hembras y machos jóvenes de llamas y alpacas de la Zona Central hasta 20,8 para hembras jóvenes de llamas de la Primera Región.

El porcentaje de rechazo se ubicó entre 0% para hembras jóvenes de alpaca hasta 33,3 % en hembras adultas de alpaca ambas de la Zona Central.

En estos cuadros, se puede comprobar que el grado de aceptabilidad, a pesar de ser un producto totalmente desconocido para los evaluadores, como es la carne de ambas especies fue elevado, mostrando los mayores valores la carne de las hembras jóvenes, que en el caso de las alpacas alcanza un porcentaje de aceptación de un 100%, aunque por otra parte, la carne proveniente de hembras adultas de esta especie mostró el mayor porcentaje de rechazo.

Así, del análisis de los Cuadros 17 y 19, se desprende que la muestra del grupo llama hembra joven fue significativamente más aceptada, y con el porcentaje más alto de aceptabilidad (88,46%) y el porcentaje más bajo de rechazo (3,84%). La menos aceptada ($p < 0,05$) y con mayor puntaje de rechazo (26,92%) fue la carne de macho joven, la cual además recibió un 0% de indiferencia, lo que significa que no hay ninguna posibilidad de aumentar su aceptabilidad.

En resumen, se puede afirmar que la carne de hembra joven fue la mejor, puesto que presenta la mayor aceptabilidad, el mejor sabor, la más alta calificación en textura, la mejor calificación en fibrosidad y jugosidad, la menor

² Ester Araya. Responsable de las evaluaciones sensoriales del Dpto. de Agroindustria y Tecnología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Comunicación Personal.

grasitud, la más blanda y una de las mejores apariencias. Esta mayor calidad de la carne de las hembras respecto a los machos también es descrita por Vilca (1991).

De lo informado en el Cuadro 18 y 20 (alpacas), se desprende que la carne de hembra joven alcanzó el porcentaje máximo de aceptabilidad (100%) y 0% de rechazo. La menos aceptada ($p < 0,05$) y con mayor porcentaje de rechazo (33,33%) fue la carne de hembra adulta, la cual además recibió un 16,67% de indiferencia, lo que significa que se puede mejorar alguna característica de la carne, pudiendo así pasar a la zona de aceptación.

En síntesis, se puede decir que la carne de alpaca categoría hembra joven fue la mejor, puesto que presentó la mayor aceptabilidad, el mejor sabor, la más alta calificación en fibrosidad y jugosidad, la mejor grasitud, la más blanda y una de las mejores apariencias. Esta mayor calidad de la carne de las hembras respecto a los machos también es descrita por Vilca (1991).

Cuadro 17. Aceptabilidad de la carne de llamas criadas en la Zona Central.

CARACTERISTICA	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
Puntaje promedio	7,04	6,15	5,92	6,54
% Aceptabilidad	88,46	69,23	73,08	76,92
% Indiferencia	7,69	15,38	0	3,84
% Rechazo	3,84	15,38	26,92	19,23

Cuadro 18. Aceptabilidad de la carne de alpacas criadas en la Zona Central .

CARACTERISTICA			MACHO	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
Puntaje promedio	7,21	5,46	6,42	5,67
% Aceptabilidad	100	50,00	79,16	62,50
% Indiferencia	0	16,67	4,17	12,5
% Rechazo	0	33,33	16,67	25

Cuadro 19 . Aceptabilidad de la carne de llamas criadas en la Primera Región.

CARACTERISTICA	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
Puntaje promedio	6,67	6,75	6,63	6,96
% Aceptabilidad	75,00	79,20	83,30	87,50
% Indiferencia	20,80	4,20	8,30	8,30
% Rechazo	4,20	16,60	8,30	4,20

Cuadro 20. Aceptabilidad de la carne de alpacas criadas en la Primera Región.

CARACTERISTICA	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
Puntaje promedio	6,23	6,25	6,92	6,08
% Aceptabilidad	83,30	62,50	87,50	75,00
% Indiferencia	4,20	16,70	4,20	4,20
% Rechazo	12,50	20,80	8,30	20,80

Las características organolépticas de la carne de llamas y alpacas criadas en la Zona Central de Chile y Primera Región, se presenta en los Cuadros 21, 22, 23 y 24.

Del análisis de los resultados entregados en estos cuadros, se puede apreciar que no existen grandes diferencias en las características organolépticas de la carne de ambas especies. El panel de degustación se inclinó por otorgar, en general, una mejor evaluación a la carne que provenía de las hembras jóvenes.

Para la interpretación de la evaluación sensorial, se deben tener presente las siguientes consideraciones, que al igual que lo indicado para aceptabilidad es válido para carnes de distinto origen, con respecto a las características de color, aroma, salado y sabor el puntaje ideal es cercano a 5,00; que corresponde a "moderado". Bajo este puntaje al producto le falta color, aroma o sabor y sobre éste son más intensos. Para la apariencia y textura, el puntaje es sobre 5,5; lo ideal es entre más alto mejor. En el caso de la dureza, el puntaje ideal es el que oscila entre 2,00 y 4,00; que corresponde a "muy blando" y "dureza normal". En jugosidad lo normal es entre 4,00 y 5,00; es decir, entre "jugosidad normal" y "jugoso" respectivamente. Para grasitud y fibrosidad los valores deberían oscilar entre 2,00 y 4,00 (Araya, 1997³).

Del análisis de los Cuadros 21 y 23, se desprende que sólo existen diferencias en las características de color, jugosidad y fibrosidad.

En relación a la apariencia, todas las muestras se encuentran dentro del rango ideal (5,5 a 9,0), es decir fueron calificadas con puntajes cercanos a 6,0, que corresponde a "más que regular", salvo el grupo de hembras adultas que logro un puntaje de 6,5, que corresponde a "buena apariencia".

En la característica color existen diferencias significativas entre hembras y machos. En las hembras es cercano a 4,0, que corresponde a "levemente pálido"; para los machos el valor está cercano a 5,0 que corresponde a una intensidad de color ideal en carne.

El aroma de todas las muestras fue calificado con un puntaje cercano a lo normal, siendo ligeramente más alto en los machos, pero sin que existan diferencias significativas.

En lo que respecta al salado, las muestras fueron clasificadas como "levemente alto en sal", por lo que para próximas evaluaciones de carne de llama se recomienda utilizar un porcentaje menor al 2% usado en esta oportunidad.

³ Ester Araya. Responsable de las evaluaciones sensoriales del Dpto. de Agroindustria y Tecnología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Comunicación Personal.

En cuanto a la dureza, aunque no existen diferencias significativas, las carnes de los animales adultos fueron calificadas con puntajes más altos, que corresponde a "carnes duras", y las de los animales jóvenes fueron calificadas con puntajes de "dureza normal". Esta diferencia en la dureza, entre jóvenes y adultos, está asociada a la disminución de la solubilidad del colágeno con la edad (Beltrán y Boccard, 1992).

La jugosidad de la muestra correspondiente a macho joven presenta un puntaje cercano a 5,0 que corresponde a una carne "jugosa", el resto de las muestras presenta una jugosidad "normal", estando dentro de la jugosidad esperada para este tipo de producto (Araya, 1997⁴).

En grasitud, todas las muestras, excepto la correspondiente a macho joven, presentan un puntaje dentro del esperado (2,00 - 4,00), que corresponde a "muy suave" y "suave", respectivamente.

En general la fibrosidad de las carnes de los machos fue mayor a la de las hembras. Solamente la muestra correspondiente a hembra joven obtuvo una calificación cercana a la fibrosidad esperada.

La textura de todas las muestras fue calificada con un puntaje cercano a 6,0, que corresponde a "más que regular", sobresaliendo ligeramente la carne de hembra joven, pero sin que existan diferencias significativas.

En relación al sabor, sólo la carne de hembra joven logro el puntaje cercano a 5,0, que corresponde a la calificación esperada . El resto de las muestras fue calificada con un sabor algo alto o fuerte.

De los Cuadros 22 y 24, se desprende que sólo existen diferencias en las características de color, dureza y textura.

En relación a la apariencia todas las muestras fueron calificadas con un buen puntaje el cual osciló entre 6,67 y 7,33 que corresponden a una apariencia "buena".

El color en las carnes correspondientes a las hembras está cercana a lo ideal, en cambio en las muestras de los machos están algo más oscuras, resultando, el color de la carne del macho adulto significativamente más intenso que el resto de las muestras.

En aroma, todas las muestras presentan una intensidad cercana a 5,0; lo que se considera un puntaje adecuado.

⁴ Ester Araya. Responsable de las evaluaciones sensoriales del Dpto. de Agroindustria y Tecnología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Comunicación Personal.

En cuanto a la dureza, en este parámetro las carnes correspondientes a los animales adultos fueron calificadas con puntajes más altos, que corresponden a "carnes duras", y la de los animales jóvenes fueron calificadas con puntajes de "dureza normal". Esta diferencia en la dureza, entre jóvenes y adultos, está asociada a la disminución de la solubilidad del colágeno con la edad (Beltrán y Boccard, 1992).

En lo que respecta al salado, las muestras presentaron un porcentaje ligeramente sobre lo esperado, 5,0; calificándose como "levemente alto en sal", por lo que para las próximas evaluaciones de carne de alpaca se recomienda utilizar entre 1,6 – 1,8% de sal, en lugar de 2%, como en esta evaluación.

La jugosidad de todas las muestras mostró un buen puntaje cercano a lo "normal", estando dentro de la jugosidad esperada para este tipo de producto (Araya, 1997⁵).

En grasitud, todas las muestras presentan un puntaje dentro de lo esperado (2,00 – 4,00), que corresponde a "muy suave" y "suave", respectivamente.

En general, la fibrosidad de todas las muestras presenta un puntaje por sobre el ideal, resultando ligeramente menos fibrosa la carne de las hembras.

La mejor textura, atributo que engloba los parámetros de dureza, grasitud, jugosidad y fibrosidad en carne, la presenta la muestra de hembra joven, porque es la más blanda, más jugosa, menos grasosa y menos fibrosa y la muestra de más mala textura corresponde a hembra adulta, que fue la carne más dura, más grasosa y menos jugosa.

En relación al sabor, todas las muestras presentan un buen sabor.

El conjunto de las características organolépticas comentadas respaldan, una vez mas, las promisorias expectativas que presenta la carne de CAS para incorporarse al mercado de consumo nacional.

⁵ Ester Araya. Responsable de las evaluaciones sensoriales del Dpto. de Agroindustria y Tecnología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Comunicación Personal.

Cuadro 21. Características organolépticas de la carne de llamas criadas en la Zona Central. (escala: 1-9)

CARACTERÍSTICAS	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
APARIENCIA 1-9	6.33	6.50	5.83	6.17
COLOR 1-9	3.92	4.00	5.25	5.33
AROMA 1-9	4.75	5.08	5.33	5.42
SALADO 1-9	5.50	5.58	6.00	5.42
DUREZA 2-4	3.92	4.67	3.83	4.75
JUGOSIDAD 4-5	4.00	3.92	4.50	3.42
GRASITUD 2-4	3.17	3.67	4.33	3.50
FIBROSIDAD 2-4	4.42	5.25	5.67	5.50
TEXTURA 1-9	6.17	5.83	5.83	6.00
SABOR 1-9	5.08	5.58	5.92	5.67

Cuadro 22. Características organolépticas de la carne de alpacas criadas en la Zona Central.

CARACTERISTICA	HEMBRA		MACHO	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
APARIENCIA	7,33	7,08	7,08	6,67
COLOR	4,83	4,83	5,42	6,08
AROMA	5,42	4,83	5,25	5,08
SALADO	5,42	5,33	5,50	5,42
DUREZA	4,00	5,17	4,50	4,58
JUGOSIDAD	4,25	3,75	4,17	4,00
GRASITUD	3,33	4,17	4,00	4,00
FIBROSIDAD	5,00	5,33	5,42	5,50
TEXTURA	6,75	5,08	5,58	5,33
SABOR	5,92	5,50	5,58	5,67

Cuadro 23. Características organolépticas de la carne de llamas criadas en la Primera Región de Chile.

CARACTERISTICAS	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
APARIENCIA	6,75	6,67	6,67	6,75
COLOR	4,50	3,92	5,17	5,08
AROMA	6,00	5,75	5,33	5,92
SALADO	5,08	5,25	5,08	4,42
DUREZA	3,42	4,83	3,67	3,50
JUGOSIDAD	4,58	3,50	3,67	3,58
GRASITUD	3,58	3,17	3,75	3,67
FIBROSIDAD	4,75	5,42	4,92	5,25
TEXTURA	7,08	6,33	6,67	6,50
SABOR	5,83	5,42	5,67	5,67

Cuadro 24. Características organolépticas de la carne de alpacas criadas en la Primera Región de Chile.

CARACTERÍSTICAS	HEMBRAS		MACHOS	
	JOVEN	ADULTA	JOVEN	ADULTO
APARIENCIA	7,08	6,50	6,58	6,42
COLOR	4,67	5,50	5,00	5,58
AROMA	4,75	4,92	5,57	4,75
SALADO	4,83	5,00	4,92	5,08
DUREZA	3,42	4,17	3,58	4,50
JUGOSIDAD	3,00	3,75	3,08	3,08
GRASITUD	3,25	3,83	3,25	4,08
FIBROSIDAD	3,67	4,75	3,58	5,50
TEXTURA	6,08	5,83	6,33	5,50
SABOR	5,58	5,33	5,58	4,92

El perfil de los ácidos grasos de la carne de llamas y alpacas criadas en diferentes zonas agroecológicas, se presenta en los Cuadros 25, 26, 27 y 28.

Estos cuadros informan que los perfiles de los ácidos grasos de ambas especies de CAS son bastante coincidentes. Los perfiles ponen en evidencia, por otra parte, que una elevada proporción de los depósitos grasos está constituida por los ácidos palmítico y esteárico. Estos, en conjunto, representan mas del 50 % de los ácidos grasos, lo que demuestra que la carne de estos camélidos es similar en composición a la grasa de otras especies de abasto como los porcinos, bovinos y cordero lechal (Cuadro 29).

Al análisis de los Cuadros 25, 26, 27 y 28, se verifica que los ácidos grasos que están en una mayor proporción son el palmítico y el esteárico, que junto con el mirístico representan los principales ácidos grasos saturados en la dieta de consumo humano occidental (González, 1992).

La alta proporción de ácido palmítico y ácido mirístico encontrada, no corrobora lo informado por (Vilca, 1991) de que la carne de CAS es un producto con bajos precursores de colesterol, ya que estos ácidos son considerados los más hipercolesterolémicos (Sinclair y O'dea, 1990).

Así mismo, la alta proporción de ácido esteárico, considerado como el más trombogénico (Sinclair y O'dea, 1990); pone de manifiesto, a pesar de las bondades anteriormente descritas para la carne de CAS, que presentan una limitante en cuanto a su perfil de ácidos grasos y su impacto sobre la salud humana.

Al respecto, estudios en corderos tipo lechal de la raza Aragonesa (Cuadro 29) informan la presencia de un 21,31% de ácido palmítico (Chasco et al., 1995), valor que resulta inferior al encontrado en esta investigación y 18,69% de ácido esteárico, valor similar al descrito en el presente trabajo.

Tanto la grasa de cerdo como la grasa de bovino (Cuadro 29) presentan porcentajes de 0,5 para el ácido cáprico (C 10:0) y ácido laúrico (C 12:0) (D.S. N°997, 1997), el cual supera los resultados encontrados para la grasa de CAS.

El porcentaje de ácido palmítico (C 16:0), encontrado en la grasa de cerdo, bovino (D.S. N°997, 1997) y pollo (Masson y Mella, 1985) varía entre 20 a 37% de ésteres metílicos, rango que incluye a los encontrados en esta investigación.

De los Cuadros 25, 26, 27 y 28, se desprende que el ácido graso insaturado de mayor importancia es el Ácido Octadecenoico o Ácido Oleico (C 18:1), lo cual concuerda con la literatura, que postula que representa aproximadamente el 83%

del total de los ácidos grasos monoinsaturados constituyentes de la dieta occidental (Sinclair y O'dea 1990). Además, este ácido tiene importancia desde el punto de vista de la salud humana, ya que él disminuye el colesterol libre intracelular, por lo que se estimulará una mayor captación de colesterol de la sangre (Valenzuela et al. 1997), disminuyendo así la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL).

Al respecto la normativa chilena considera como referencia, para el ácido oleico, valores expresados en % de ésteres metílicos entre 35 a 62, para la grasa de cerdo, 26 a 50 para la grasa de bovino y de 30 a 40 para la grasa de ovino (D. S. N° 997, 1997). Como se puede apreciar los valores determinados en esta investigación (22,7 a 29%) están en un punto crítico lo que se transforma en una limitante nutritiva adicional, junto a la alta proporción de ácidos grasos saturados, para la carne de CAS.

Cuadro 25. Perfil de los ácidos grasos saturados e insaturados, valores mínimo, máximo, media (M), desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV%), de la grasa perirenal y pélvica de llamas criadas en la Zona Central. Expresados como % de ésteres metílicos.

ACIDO GRASO		MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
Cáprico	10:0	0,20	0,50	0,35	0,12	34,1
Laúrico	12:0	0,30	0,50	0,36	0,09	25,3
Mirístico	14:0	2,80	5,30	3,78	0,78	20,6
Pentadecanoico	15:0	1,70	2,60	2,21	0,39	17,7
Palmítico	16:0	25,3	33,8	30,3	2,92	9,64
Heptadecanoico	17:0	1,60	2,70	2,25	0,42	18,6
Esteárico	18:0	19,1	28,2	24,7	3,27	13,2
Eicosanoico	20:0	0,90	3,0	1,41	0,68	48,1
Miristoleico	14:1	1,30	2,6	1,96	0,45	22,8
Pentadecaenoico	15:1	0,30	0,90	0,50	0,21	41,4
Palmitoleico	16:1	2,80	4,50	3,48	0,61	17,6
Heptadecaenoico	17:1	0,20	0,40	0,25	0,08	30,2
Oleico	18:1	20,1	26,9	22,7	2,46	10,8
Eicosaenoico	20:1	tz	tz	tz		
Hexadecadienoico	16:2	0,8	2,7	1,49	0,55	37,2
Linoleico	18:2	2,3	3,6	2,8	0,44	15,7
Linolénico	18:3	1,2	2,5	1,66	0,48	29,1

Cuadro 26. Perfil de los ácidos grasos saturados e insaturados de la grasa perirenal y pélvica, valores mínimo, máximo, media (M), desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV%), de alpacas criadas en la Zona Central. Expresados como % de ésteres metílicos.

ACIDO GRASO		MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
Cáprico	10:0	0,20	0,50	0,40	0,10	27,8
Laúrico	12:0	0,10	0,30	0,20	0,10	36,7
Mirístico	14:0	2,90	6,60	4,50	1,10	23,8
Pentadecanoico	15:0	0,40	2,00	1,50	0,50	32,7
Palmitico	16:0	28,2	37,7	32,8	3,00	9,10
Heptadecanoico	17:0	0,90	1,50	1,30	0,30	26,0
Esteárico	18:0	11,9	28,3	18,0	4,80	26,5
Eicosanoico	20:0	0,10	0,90	0,50	0,30	59,1
Miristoleico	14:1	0,80	2,70	1,60	0,60	39,0
Pentadecaenoico	15:1	trz	trz	trz	trz	trz
Palmitoleico	16:1	4,60	13,8	7,40	3,1	42,0
Heptadecaenoico	17:1	trz	trz	trz	trz	trz
Oleico	18:1	16,9	31,9	26,6	4,4	16,7
Eicosaenoico	20:1	0,20	0,30	0,30	0,10	21,4
Hexadecadienoico	16:2	0,80	2,70	1,40	0,60	40,6
Linoleico	18:2	1,30	3,90	2,50	0,9	34,5
Linolénico	18:3	0,10	1,20	0,60	0,40	69,6

Cuadro 27 . Perfil de los ácidos grasos saturados e insaturados de la grasa perirenal y pélvica, valores mínimo, máximo, media (M), desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV%), de llamas criadas en la Primera Región . Expresados como % de ésteres metílicos.

ACIDO GRASO		MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
Cáprico	10:0	trz	trz	trz	trz	trz
Laúrico	12:0	0,20	0,90	0,46	0,02	39,8
Mirístico	14:0	2,90	4,60	3,66	0,65	17,8
Pentadecanoico	15:0	1,30	2,00	1,66	0,26	15,6
Palmítico	16:0	20,4	25,2	22,64	1,49	6,6
Heptadecanoico	17:0	0,60	1,90	1,51	0,49	29,7
Esteárico	18:0	27,9	37,0	31,83	2,55	8,0
Eicosanoico	20:0	0,10	0,9	0,53	0,27	51,7
Miristoleico	14:1	1,40	3,1	2,02	0,46	22,3
Palmitoleico	16:1	3,30	4,80	4,03	0,56	13,9
Heptadecaenoico	17:1	trz	trz	trz		
Oleico	18:1	23,7	30,8	26,44	2,13	8,05
Eicosaenoico	20:1	0,1	0,9	0,46	0,25	53,1
Hexadecadienoico	16:2	1,2	1,7	1,45	0,15	10,4
Linoleico	18:2	1,3	4,5	2,58	0,80	30,9
Linolénico	18:3	0,3	1,0	0,67	0,24	35,8

Cuadro 28. Perfil de los ácidos grasos saturados e insaturados de la grasa perirenal y pélvica, valores mínimo, máximo, media (M), desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV%), de alpacas criadas en la Primera Región. Expresados como % de ésteres metílicos.

ACIDO GRASO		MINIMO	MAXIMO	M	DE	CV
Cáprico	10:0	trz	trz	trz	trz	trz
Laúrico	12:0	0,10	0,50	0,28	0,13	46,4
Mirístico	14:0	1,50	4,80	3,56	1,09	30,6
Pentadecanoico	15:0	1,10	1,80	1,29	0,24	18,6
Palmítico	16:0	21,7	36,2	26,36	5,52	20,9
Heptadecanoico	17:0	0,50	1,90	1,21	0,52	42,9
Esteárico	18:0	15,0	32,1	24,90	6,42	25,7
Eicosanoico	20:0	0,40	1,20	0,70	0,26	37,1
Miristoleico	14:1	1,30	1,80	1,58	0,18	11,3
Palmitoleico	16:1	2,90	9,1	5,01	2,37	47,3
Oleico	18:1	25,0	31,6	29,08	1,94	6,6
Eicosaenoico	20:1	0,10	0,90	0,45	0,28	62,2
Hexadecadienoico	16:2	0,80	1,50	1,10	0,23	20,9
Linoleico	18:2	2,10	5,30	3,49	1,03	29,5
Linolénico	18:3	0,30	1,20	0,58	0,35	60,3

Cuadro 29. Perfil de ácidos de la grasa de las especies porcina, bovina y cordero lechal (raza Lacha)

ACIDO GRASO		GRASA DE CERDO*	GRASA DE BOVINO*	GRASA ** CORDERO LECHAL	GRASA DE POLLO***
Ac. Cáprico	C 10:0	0,5	0,5		
Ac. Láurico	C 12:0	0,5	0,5	0,99	
Ac. Mirístico	C 14:0	0,5-2,5	1,4-6,3	8,18	0,90
Ac. Pentadecanoico	C 15:0	0,1	0,4-1,0	0,49	
Ac. Pálmítico	C 16:0	20-30,2	20-37	22,75-23,41	21,0
Ac. Heptadecanoico	C 17:0	0,5	0,5-2,0	1,18	0,30
Ac. Estearico	C 18:0	10-20	15-40	11,68-16,01	8,2
Ac. Eicosanoico	C 20:0	1,0	0,5	0,18	

* D.S. Nº 997(1997). ** Chasco et al.(1995). *** Masson y Mella. 1985.

Las correlaciones entre algunos componentes de las canales de llamas y alpacas criadas en la Zona Central y Primera Región de Chile, se presentan en los Cuadros 30, 31, 32 y 33.

Del análisis de los Cuadros 30, 31, 32 y 33, se puede apreciar que las correlaciones muestran valores disímiles.

La correlación entre PGPR+P y grasa total varió entre 0,54 y 0,90. La correlación entre AOL y músculo total fluctuó entre 0,53 y 0,64. La correlación entre el hueso metacarpiano y hueso total alcanzó un valor de 0,37 a 0,93.

En los cuadros respectivos, se entrega el promedio de los pesos del componente grasa, obtenida por disección de los cortes pierna y espaldilla de todos los animales utilizados en esta investigación, y la sumatoria del peso de la grasa de ambos cortes (Grasa Total). El índice de correlación "r" de Pearson, se realizó entre la Grasa Total y el Peso de la Grasa Perirrenal mas la Grasa Pélvica (PGPR+P) expresada en kg.

Los resultados de la correlación de grasa se encuentran dentro de lo informado por Palominos (1995), en cabritos, donde obtuvo un $r = 0,58$ y por Herrera (1995), en cabritos de mayor peso quien reportó un $r = 0,82$ para la misma correlación.

El índice de correlación r de Pearson, entre músculo total y el área del ojo del lomo (A.O.L) expresada en cm^2 , alcanzó una significación que la hace repetible y confiable, aunque según Delfa et al (1992) y Argañosa et al. (1977), el A.O.L. no es un buen estimador por sí solo, de la totalidad del músculo o de otros componentes de la canal.

Palominos (1995), trabajando en cabritos, obtuvo un $r = 0,61$ para esta misma correlación con valores de A.O.L. de $4,24 \text{ cm}^2$ de promedio.

De todas las mediciones realizadas en el hueso metacarpiano (longitud y ancho máximo, diámetro mínimo y peso), la que presentó mayor grado de asociación con el peso del hueso total, fue el peso del metacarpiano. Palominos (1995), estudiando las mismas correlaciones en cabritos, obtuvo un $r = 0,81$ para esta misma correlación con valores de PMET de 1,99 kg de promedio.

Los resultados de las correlaciones ponen de manifiesto, que dada su amplia variación, ninguna de ellas es por sí sola un estimador confiable de la calidad de una canal, sino que lo recomendable como lo sugieren Delfa et al (1992) y Argañosa et al. (1977), Pérez et al. (1997a) es emplear correlaciones múltiples.

Cuadro 30. Correlaciones entre peso (kg) de grasa perirenal y pélvica (PGPR+P) y grasa total (G.TOTAL), entre área del ojo del lomo (AOL) y músculo total (M.TOTAL), entre peso (kg) de metacarpiano (PMET) y hueso total (H.TOTAL), de llamas criadas en la Zona Central.

PGPR+P	GRASA ESPALDILLA	GRASA PIERNA	G.TOTAL	r
0,35	0,65	0,51	1,16	0,54
AOL Cm ²	MUSCULO ESPALDILLA kg	MUSCULO PIERNA kg	M.TOTAL kg	
50,79	3,28	6,11	9,39	0,6
PMET Kg	HUESO ESPALDILLA kg	HUESO PIERNA kg	H.TOTAL kg	
0,12	1,04	1,63	2,68	0,37

Cuadro 31 . Correlaciones entre peso (kg) de grasa perirenal y pélvica (PGPR+P) y grasa total (G.TOTAL), entre área del ojo del lomo (AOL) y músculo total (M.TOTAL), entre peso (kg) de metacarpiano (PMET) y hueso total (H.TOTAL), de alpacas criadas en la Zona Central.

PGPR+P	GRASA ESPALDILLA	GRASA PIERNA	G.TOTAL	r
0,07	0,09	0,113	0,203	0,70
AOL cm ²	MUSCULO ESPALDILLA kg	MUSCULO PIERNA kg	M.TOTAL kg	
25,56	1,20	2,30	3,50	0,53
PMET Kg	HUESO ESPALDILLA kg	HUESO PIERNA kg	H.TOTAL kg	
0,06	0,460	0,747	1,207	0,78

Cuadro 32. Correlaciones entre peso (kg) de grasa perirenal y pélvica (PGPR+P) y grasa total (G.TOTAL), entre área del ojo del lomo (AOL) y músculo total (M.TOTAL), entre peso (kg) de metacarpiano (PMET) y hueso total (H.TOTAL) de llamas criadas en la Primera Región.

PGPR+P	GRASA ESPALDILLA	GRASA PIERNA	G.TOTAL	r
0,0001	0,119	0,156	0,275	0,9
AOL cm ²	MUSCULO ESPALDILLA kg	MUSCULO PIERNA kg	M.TOTAL kg	
26,59	1,580	4,61	6,19	0,64
PMET Kg	HUESO ESPALDILLA kg	HUESO PIERNA kg	H.TOTAL kg	
0,081	0,610	1,51	2,12	0,83

Cuadro 33 . Correlaciones entre peso (kg) de grasa perirenal y pélvica (PGPR+P) y grasa total (G.TOTAL), entre área del ojo del lomo (AOL) y músculo total (M.TOTAL), entre peso (kg) de metacarpiano (PMET) y hueso total (H.TOTAL) de alpacas criadas en la Primera Región.

PGPR+P	GRASA ESPALDILLA	GRASA PIERNA	G.TOTAL	r
0,034	0,12	0,15	0,27	0,80
AOL cm ²	MUSCULO ESPALDILLA kg	MUSCULO PIERNA kg	M.TOTAL kg	
43,6	1,13	2,21	3,34	0,61
PMET Kg	HUESO ESPALDILLA kg	HUESO PIERNA kg	H.TOTAL kg	
0,06	0,49	0,65	1,14	0,93

Los principales resultados obtenidos permiten tener un pleno conocimiento de las características de la canal, de las propiedades químicas y organolépticas de la carne de llamas y alpacas, del perfil de sus ácidos grasos y de su composición tisular, y de que forma puede influir en ellas el sitio de crianza, la edad de sacrificio y el sexo del animal.

2.2. Impactos.

En relación a los impactos ya observados, se puede afirmar que estos animales presentan adecuadas propiedades para la producción de carnes magras de sabor diferentes a las tradicionales, pero con un contenido de ácidos grasos similar a las otras productoras de carnes rojas.

Los antecedentes empíricos que se tenía de esta carne afirmaba que se trataba de un producto de bajo contenido de colesterol, situación que creemos que se confundía con el bajo contenido de tejido graso que presenta la carne de llamas y alpacas, sobre todo, las sujetas a condiciones de escasez de alimento, como son las de la Primera Región de Chile.

3. Aspectos metodológicos.

Descripción de la metodología.

Para el logro de los objetivos planteados en la presente investigación, se procedió al beneficio de llamas y alpacas criadas en la Región Central y en el altiplano de la I Región. Se seleccionaron 80 animales, 40 llamas y 40 alpacas. De cada una de las especies se tomaron 20 machos y 20 hembras y de cada uno de los sexos, 10 animales jóvenes y 10 adultos, como se propuso en el proyecto.

La ejecución del trabajo de investigación contempló las siguientes etapas:

3.1.- Características corporales y de canal.

Los animales a estudiar fueron llevados al matadero Municipal de la Pintana (RM) y regional de Arica (I Región), respectivamente, destarándose a corral por 12 horas previas al faenamiento.

ACTIVIDAD	CONTROL
Pesaje previo al sacrificio	Peso vivo
Insensibilización	
Sangrado	Peso de la sangre
Desarticulación de patas: articulación tarso-metatarsiana y carpo-metacarpiana.	Peso patas
Desollado, excepto cabeza	Peso cuero
Eviscerado A: vísceras verdes	Peso tubo digestivo vacío
Vaciado del tubo digestivo	Peso tubo digestivo vacío
Eviscerado B: vísceras rojas	Peso hígado, corazón, pulmones y tráquea en conjunto.
Desarticulación de cabeza: articulación accipito-atloidea.	Peso de la cabeza
Lavado de la canal	Peso canal caliente sin cabeza.
<i>Fuente: Gallo y Vidal (1989); Gallo y Tramón (1990).</i>	

3.1.1. Rendimientos.

Una vez obtenida la canal se procedió a calcular los siguientes rendimientos:

$$\text{Rendimiento comercial} = (\text{PCC} / \text{PVS}) \times 100$$

$$\text{Rendimiento Verdadero} = (\text{PCC} / \text{PVV}) \times 100$$

Donde: PCC = peso canal caliente (kg)

PVS = peso vivo sacrificio (kg)

PVV = peso vivo vacío (kg) = PVS-PCD.

PCD = peso contenido digestivo, obtenido por lavado a presión de las vísceras, eliminando su contenido.

3.1.2. Area del ojo del lomo y espesor grasa dorsal.

En la canal entera se hizo un corte transversal parcial en el espacio entre la 12 y 13 costilla, calculándose el área del ojo del lomo y el espesor de la grasa dorsal. Estas determinaciones son estimadores de la cantidad de músculo y grasa que posee una canal según procedimientos descritos por Pérez, 1982; Pérez y col., 1986; Rodríguez y col., 1988; Gayan, 1994.

3.1.3. Grasa de depósito.

Para estimar la cantidad de grasa de la canal se procedió al pesaje de los depósitos de tejido adiposo pélvicas y perirenal, como lo indican Gayan, 1994; Palominos, 1995.

3.1.4. Desposte y disección.

Las canales fueron divididas por un corte longitudinal central en dos mitades, dejando la cola en la mitad izquierda.

Las medias canales izquierdas fueron identificadas, envasándose en bolsas de polietileno. A continuación, se congelaron a -20°C y se enviaron a los Laboratorios de la FAVETUCH donde permanecieron a -20°C , para ser procesadas posteriormente. Igual procedimiento se empleó con el segmento mano. En esta pieza, se registraron largo, peso y diámetro (en su parte más delgada) del hueso metacarpiano. Estas variables se emplean para estimar la cantidad de hueso que posee una canal (Palominos, 1995).

Las medias canales se descongelaron a temperatura ambiente por 24 hr, procediéndose a continuación a su desposte normalizado (Colomer-Rocher y col., 1988; Delfa y col., 1992). Para el desposte de las canales se utilizó, la Norma Oficial Chilena (NCH 1595 OF. 80, para cortes de ovinos, INN, 1980). (Figura 1).

Esta norma define los siguientes cortes: pierna, chuletas, costillar, espaldilla, cogote y cola. Cada corte fue pesado individualmente calculándose su proporción como peso de la canal.

Una vez obtenido los diferentes cortes, por razones comerciales y de trabajo, se procedió a la disección completa de: la espaldilla y pierna, por presentar la mayor proporción de producto comestible (Herrera, 1995; Palominos, 1995). La disección se ejecutó según lo descrito por Cuthbertson y col., (1972), disectándose: masa muscular, hueso, grasa, residuos y pérdidas, esta última corresponde disminución de peso asociada a deshidratación (Gallo y Tramón, 1990).

3.2. Composición química de la canal.

Para la determinación de la composición química de la canal se tomó una muestra representativa de ella. Los indicadores de composición fueron humedad, proteína, extracto etéreo y cenizas (Cuthbertson y Kempsten, 1980; AOAC, 1990). Para los propósitos de este trabajo se siguieron los procedimientos sugeridos por Olthoff y Dickerson, 1989; Murphy y col., 1994 a-b. Estos autores señalan la conveniencia de tomar muestras de los diferentes cortes comerciales, mediante la reconstitución de sus componentes excepto el hueso, y tomando luego muestras representativas con las cuales se hacen "pooles" de aproximadamente 250 g.

3.3. Calidad de la carne.

Evaluaciones sensoriales.

Se utilizó un panel de evaluadores entrenados de acuerdo a lo planteado por Crouse y col. (1984 a-b) y semientrenados, los que ejecutaron pruebas sensoriales de preferencia y aceptabilidad.

3.4. Análisis de los resultados.

Las variables fueron descritas por sus promedios y desviaciones estándar. Se evaluó el efecto de la edad, sexo e interacción sobre las variables estudiadas por medio del análisis de la varianza y cuando ésta resultó significativa, se empleó la prueba de Scheffe para determinar que medias diferían entre sí (Ruiz, 1983).

Además se establecieron correlaciones de Pearson entre las siguientes variables:

- mediciones del metacarpiano y peso de los huesos metacarpianos.
- área del ojo del lomo y peso de los músculos de la espaldilla y de la pierna.
- peso de los panículos adiposos perirrenal y pélvica y peso de la grasa subcutánea e intermuscular de la espaldilla y de la pierna.

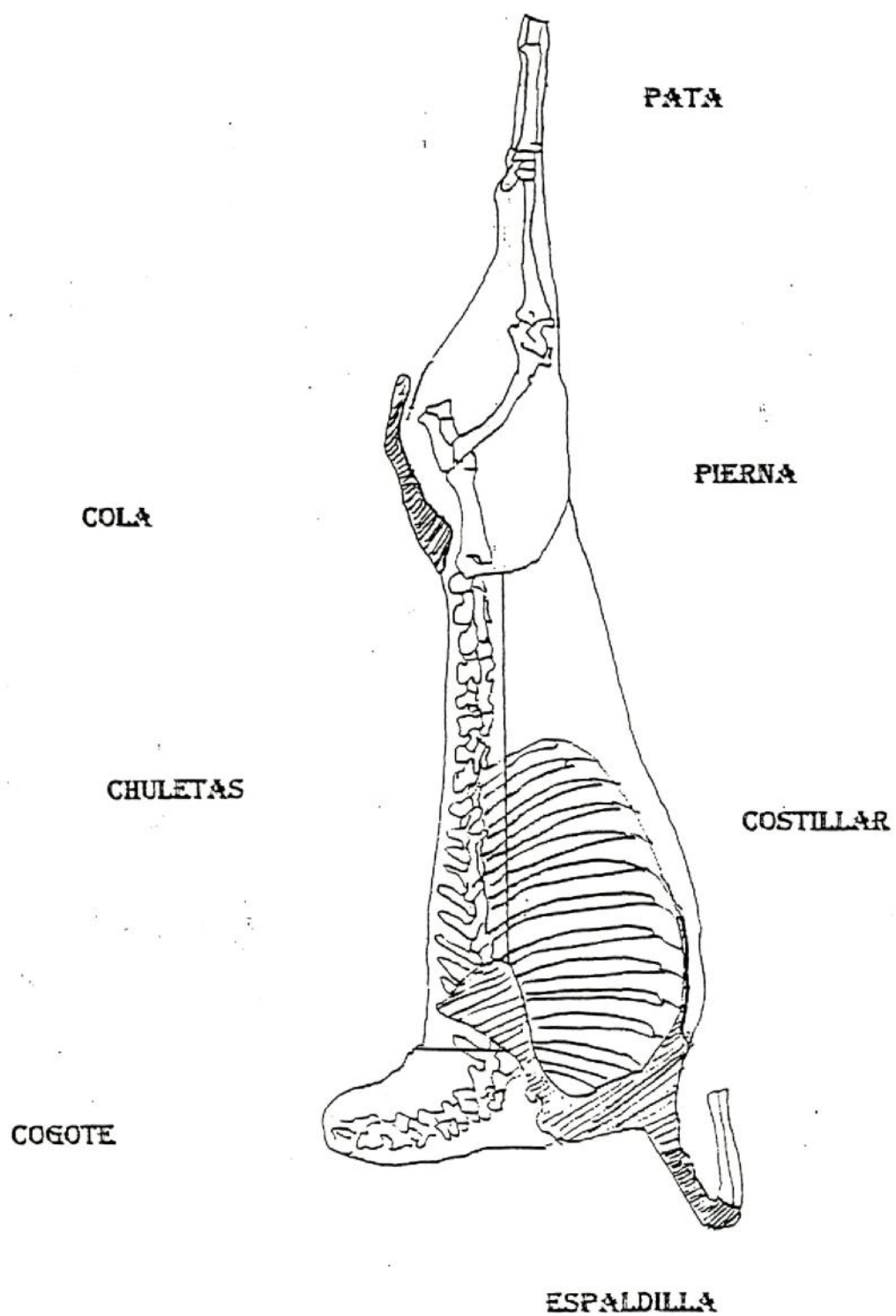
3.5. Principales problemas metodológicos enfrentados.

En la realización de la presente investigación no se enfrentó ningún inconveniente de tipo metodológico que hiciera posible variar los métodos y técnicas de determinación de las diferentes variables contempladas.

3.6. Adaptaciones o modificaciones introducidas.

Las razones dadas no hicieron necesario introducir adaptaciones o modificaciones para la ejecución del proyecto.

FIGURA 1



4. ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS.

Durante los años 1997 y 1998 se realizaron las actividades y tareas tanto en la Zona Central como en la Primera Región para el logro de los objetivos planteados en la presente investigación, entre ellas cabe destacar la búsqueda, selección y adquisición de los 80 CAS empleados en el presente proyecto.

Una vez adquirido los animales fueron trasladados a los mataderos donde fueron beneficiados, luego de un ayuno de a lo menos 12 horas. Posteriormente se llevaron a cabo todos los procedimientos descritos en el punto 3 del presente informe. Cumpliendo rigurosamente toda la cronología de trabajo expuesta en el proyecto, por lo cual no hubo discrepancias con la metodología originalmente expuesta.

5. PROBLEMAS ENFRENTADOS.

En términos generales, se puede afirmar que no se enfrentaron problemas de tipo legal, técnico, administrativo o de gestión que alterara o menoscabara la adecuada ejecución de la investigación desarrollada.

7. Difusión de los resultados obtenidos.

7.1. Memorias para optar al Título de Médico Veterinario. FAVETUCH.

- 1.- Alejandra Paola Vaquero Orellana. Efectos de la edad y el sexo sobre la composición anatómica de la canal y las características de la carne de llama (*Lama glama*) criadas en la zona Central de Chile.
2. Rodrigo Andrés Guzmán Bravo. Determinación de las principales características de la canal de llama (*Lama glama*) provenientes de la zona Central de Chile.
3. Iderta Hilda Carvajal Núñez. Efecto de la edad y el sexo sobre la composición anatómica de la canal y las características de la carne de alpaca (*Lama paco*) criadas en la zona Central de Chile.
4. Juan Carlos Collao Aguilar. Evaluación de las principales características de la canal de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la zona Central de Chile.
5. Carlos Díaz Boudon. Características de la canal de llamas (*Lama glama*) criadas en la I Región de Chile: efecto de la edad y el sexo.
6. Claudio Matta. Composición anatómica de la canal y características de la carne de llamas (*Lama glama*) criadas en la Primera Región de Chile.
7. Manuel Esteban Barría Olivares. Evaluación de las principales características de la canal de alpacas (*Lama glama*) criadas en la I Región de Chile.
8. Christian Roberto Cáceres Mora. Composición anatómica de la canal y características de la carne de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la Primera Región de Chile.

7.2. Comunicaciones a Congresos.

Nacionales.

XXII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.). 29-31 de octubre. Valdivia. Chile. 1997.

1. Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Rodrigo Guzmán B.; Alejandra Vaquero O.; José Pokniak R. Determinación de las principales características de la canal de llamas (*Lama glama*) criadas en la Zona Central de Chile. p. 197.

2. Patricio Pérez M.; Alejandra Vaquero O.; Mario Maino M.; Juan Ignacio Egaña M.; Gerda Tomic S.; José Pokniak R. Composición tisular y calidad de la carne de llamas (*Lama glama*) criadas en la Zona Central de Chile. p. 235.

X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. 1-4 abril. Valdivia. Chile. 1998.

1. Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Iderta Carvajal N.; Juan Egaña M.; Gerda Tomic S.; José Pokniak R. Composición tisular y calidad de carne de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la Zona Central de Chile. p. 89.
2. Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Juan Collao A.; Juan Egaña M.; José Pokniak R. Determinación de las principales características de la canal de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la Zona Central de Chile. p. 91.

Internacionales.

XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. PANVET. 9 -13 noviembre. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.

1. Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Juan Egaña M.; José Pokniak R.; Carlos Díaz B. Determinación de las principales características de la canal de llamas (*Lama glama*) criadas en la Primera Región de Chile. p. 137.
2. Patricio Pérez M.; José Pokniak R.; Mario Maino M.; Juan Egaña M. Características de la canal de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la Primera Región de Chile: efecto de la edad y sexo. p. 138.

Cabe destacar que este Congreso asistieron alrededor de 2500 profesionales, dentro de los cuales se encontraban distinguidos investigadores y especialistas en CAS. Los resultados presentados suscitaron un gran interés, lo cual se vio reflejado por las numerosas consultas que recibió el responsable del presente proyecto.

7.3. Trabajos in extenso.

Pérez, P.; Maino, M.; Guzmán, R.; Vaquero, A.; Kôbrich, C.; Pokniak, J. 1998. Determination of the principal characteristics of the carcass of llamas (*Lama glama*) raised in the central zone of Chile. Aceptado para su publicación en Small Ruminant Reseach. USA.

7.4. Comunicaciones de Extensión.

1. Aprueban Proyecto relacionado a carnes de camélidos. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Vet. Noticias. Boletín del Centro de Extensión N° 4. diciembre de 1996. pág. 7.

2. Pérez, P.; Pokniak, J. 1997. Los camélidos. Una alternativa de abastecimiento de carnes. Rev. Tecnovet. N° 7. marzo de 1997. Año 3. N° 1: 26-27.
3. Pérez, P. 1997. Los camélidos. Una alternativa productiva que facilitaría la reconversión del sector pecuario. Rev. CHILE AGRICOLA. Septiembre. 1997. Volumen XXII. N° 227. p. 300-302.

Charlas.

1. Pérez, P. 1996. Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de camélidos Sudamericanos, criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile. Taller INTA-FAVETUCH. Octubre 4. 1996.
2. Pérez, P. 1996. Características de la canal y de la carne de camélidos Sudamericanos. Curso de Cunicultura y Pelíferos. FAVETUCH. Octubre. 1996.
3. Pérez, P. 1998. Características de la canal y de la carne de camélidos Sudamericanos. Curso de Zootecnia General. FAVETUCH. Septiembre. 1998.

7.5. Otras actividades de difusión.

Durante la permanencia del responsable del Proyecto Dr. Patricio Pérez M., en la ciudad de Arica, tuvo la oportunidad de exponer los objetivos y metodologías del trabajo a diferentes profesionales asociados al quehacer de la producción de camélidos sudamericanos. En estas entrevistas, se suscitaron interesantes intercambios de opiniones sobre los resultados ya obtenidos y las proyecciones de los mismos, para el futuro de los camélidos como una real alternativa productiva para la I Región y otras regiones del país.

Entrevistas con:

- Dr. José Terroba. Médico Veterinario. INDAP. Martes 6 de enero 1998.
- Dr. Roberto Rojas C. Médico Veterinario. Corporación "Norte Grande".
- Dr. Aldo Quelopana. Médico Veterinario. Servicio Agrícola Ganadero.

Además, se mantuvieron conversaciones personales con industriales de la carne de la zona durante la permanencia en el matadero regional de Arica. En estas conversaciones se les informó, en líneas generales, sobre los objetivos, resultados y proyecciones del proyecto.

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**EFECTOS DE LA EDAD Y DEL SEXO SOBRE LA
COMPOSICION ANATOMICA DE LA CANAL Y LAS
CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE LLAMAS (*LAMA
GLAMA*) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE.**

ALEJANDRA PAOLA VAQUERO ORELLANA

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

PROFESOR GUIA: PATRICIO PEREZ M.

**SANTIAGO-CHILE
1998**

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**DETERMINACIÓN DE LAS PRINCIPALES
CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE LLAMAS (*Lama
glama*) PROVENIENTES
DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE.**

RODRIGO ANDRÉS GUZMÁN BRAVO

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

PROFESOR GUIA: DR. PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ

SANTIAGO – CHILE

1998

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**EFEECTO DE LA EDAD Y DEL SEXO SOBRE LA COMPOSICIÓN
ANATOMICA Y LAS CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE
ALPACA (*Lama pacos*) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE
CHILE.**

IDERTA HILDA CARVAJAL NUÑEZ

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

PROFESOR GUIA: PATRICIO PEREZ M.

**SANTIAGO-CHILE
1998**

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES
CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE ALPACAS
(*Lama pacos*) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE
CHILE”**

JUAN CARLOS COLLAO AGUILAR

**Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario.
Departamento de Fomento de la
Producción animal.**

PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ MÉLENDEZ

SANTIAGO DE CHILE

1998

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

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL
DE LLAMAS (*Lama glama*) CRIADAS EN LA I REGIÓN DE CHILE :
EFFECTO DE LA EDAD Y DEL SEXO

Carlos Alexander Díaz Boudon

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

DEPARTAMENTO DE FOMENTO DE LA
PRODUCCIÓN ANIMAL

PROFESOR GUÍA : DR. PATRICIO PÉREZ M.

SANTIAGO-CHILE
1998

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**COMPOSICION ANATOMICA DE LA CANAL Y
CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE LLAMAS (*LAMA
GLAMA*) CRIADAS EN LA PRIMERA REGIÓN DE CHILE.**

CLAUDIO ALEJANDRO MATTA MIRANDA

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

PROFESOR GUIA: PATRICIO PEREZ M.

**SANTIAGO-CHILE
1998**

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS
DE LA CANAL DE ALPACAS (*LAMA PACOS*) CRIADAS EN
LA PRIMERA REGIÓN DE CHILE.**

MANUEL ESTEBAN BARRIA OLIVARES

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

PROFESOR GUIA: PATRICIO PEREZ M.

**SANTIAGO-CHILE
1998.**

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**COMPOSICION ANATOMICA DE LA CANAL Y
CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE ALPACAS (*LAMA
PACOS*) CRIADAS EN LA PRIMERA REGIÓN DE CHILE.**

CHRISTIAN ROBERTO CACERES MORA

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

PROFESOR GUIA: PATRICIO PEREZ M.

SANTIAGO-CHILE

1998



LIBRO DE RESUMENES



XXII Reunión Anual

Sociedad Chilena de Producción Animal

29, 30 y 31 de Octubre de 1997

VALDIVIA



**DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE LLAMAS (*Lama glama*)
CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE¹.**

**DETERMINATION OF THE PRINCIPAL CHARACTERISTICS OF THE CARCASS OF Llamas (*Lama glama*)
RAISED IN THE CENTRAL ZONE OF CHILE.**

PATRICIO PÉREZ M.; MARIO MAINO M., RODRIGO GUZMAN B.; ALEJANDRA VAQUERO O., JOSÉ POKNIAK R.

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS. UNIVERSIDAD DE CHILE.

AV. SANTA ROSA 11735. LA PINTANA. SANTIAGO. FAX : 541 6840.

INTRODUCCION.

En los últimos años organismos públicos y privados han evaluado la reintroducción de Camélidos domésticos, en distintos lugares del país, principalmente en la zona central y austral donde se encontraban casi extinguidos (Pérez et al. 1997). Lo que significará un aumento en el número de animales para su beneficio, como resultado de la selección y posterior eliminación del sistema de producción, al no cumplir con los requisitos para ser conservados como reproductores y que podrían ser destinados a la producción de carne. Este proyecto tiene por objetivo realizar un estudio prospectivo de las principales características de la canal de llamas criadas en la zona central de Chile.

MATERIALES Y METODOS

20 llamas criadas en la zona central se distribuyeron en 2 grupos : Grupo1 : constituido por 10 ejemplares jóvenes (9 a 12 meses de edad) : 5 machos y 5 hembras. Grupo2 : 10 animales adultos (mayores de 3 años) : 5 machos y 5 hembras. Los animales fueron beneficiados en un matadero comercial de terminándose : peso vivo de sacrificio (PVS), peso canal caliente (PCC), largo de canal (LC), rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV) (Pérez et al., 1986 ; Palominos, 1995). Para conocer el rendimiento comercial, adicionalmente la mitad izquierda de las canales fueron despostadas utilizando la norma oficial ovina (NN, 1980). Los resultados se presentan en promedios $\pm$ desviación estándar. Para el análisis de los resultados obtenidos se empleo un modelo factorial de 2x2 (2 sexos y 2 edades).

RESULTADOS

La mayoría de las características de la canal analizada (Cuadro 1) no fueron modificadas por efecto de la edad y sexo, con excepción del RC que fue mayor ($p < 0,05$) en los machos. El rendimiento de la pierna y la cola fue mayor ($p < 0,05$) a favor de las hembras y de los animales jóvenes.

CONCLUSIONES

1. Las canales presentaron altos rendimientos tanto comerciales como verdaderos.
2. Al desposte comercial los mayores rendimientos corresponden a pierna, espaldilla, chuleta y costillar, respectivamente.
3. La mayoría de las características de la canal analizada no fueron modificadas significativamente ($p > 0,05$) ni por el sexo ni por la edad.

¹ PROYECTO FINANCIADO POR LA FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA (FIA)

Cuadro 1 Principales Características de la canal de Llamas. Promedios y Desviación estándar ($\pm$).

VARIABLE		MACHO		HEMBRA	
		JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTA
PVS. Kg		104,00	100,60	67,60	104,60
	$\pm$	22,30	19,42	16,44	22,57
PCC. Kg		59,00	56,20	36,76	56,69
	$\pm$	14,31	11,23	9,87	12,12
LC. Cm		102,00	99,00	88,60	104,00
	$\pm$	8,96	4,80	6,54	8,31
RC. %		56,12	55,81	54,11	54,22
	$\pm$	2,26	1,88	1,49	1,19
RV. %		64,20	63,11	64,19	59,80
	$\pm$	2,43	1,96	4,30	3,53
RENDIMIENTO AL DESPOSTE COMERCIAL %					
PIERNA		33,38 a	33,08 a	39,24 b	32,92 a
	$\pm$	2,43	2,15	4,00	1,72
ESPALDILLA		21,83	20,93	20,58	19,86
	$\pm$	2,77	1,00	1,74	1,14
COSTILLAR		19,51	17,13	18,31	20,24
	$\pm$	2,91	1,52	2,26	2,72
CHULETA		17,24	18,93	17,51	18,58
	$\pm$	1,04	1,71	2,74	1,19
COGOTE		7,95	8,73	7,56	8,84
	$\pm$	1,79	2,27	3,70	3,01
COLA		0,24 a	0,27 a	0,48 b	0,31 a
	$\pm$	0,08	0,13	0,18	0,07

Medias con distinta letra a-b en la misma línea difieren $P < 0,05$.

REFERENCIAS

- INN. Instituto Nacional de Normalización Chile. 1980. Cortes de Carne de Ovino. Norma Chilena NCh 1595 of. 80. 7p. más anexo.
- PALOMINOS, E. 1995. Efectos de la Alimentación y del Sexo sobre Diversas Características de la Canal de Cabritos Criollos. Memoria Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.
- PEREZ, P. ; Rodríguez, D. ; Garrido, V. ; Rafaeli, V. 1986. Composición y Rendimiento Carnicero de Canales de Cordero de Diferentes Razas y Cruzas. Avances en Ciencias Veterinarias 1(1) :41-47.
- PEREZ, P. ; Egaña, J. ; Tomic, G. ; Pokniak, J. ; Maino, M. 1997. Caracterización de la Canal, Composición Química y Propiedades Organolépticas de la Carne de Camélidos Sudamericanos, criados en diferentes Condiciones Agroecológicas de Chile. Proyecto Fundación para la Innovación Agraria (FUA) Primer informe de Avances y Gestión. 20 p.

COMPOSICION ANATOMICA Y CALIDAD DE CARNE DE LLAMAS (LAMA GLAMA) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE⁹

ANATOMICAL COMPOSITION AND MEAT QUALITY OF LLAMAS (LAMA GLAMA) REARED IN THE CENTRAL ZONE OF CHILE

PATRICIO PEREZ M. ; ALEJANDRA VAQUERO O. ; MARIO MAINO M. ; JUAN IGNACIO EGAÑA M. ; GERDA TOMIC S. ; JOSE POKNIAK R.

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS. UNIVERSIDADES DE CHILE.

AV. SANTA ROSA 11735. LA PINTANA - SANTIAGO. FAX : 5416840.

INTRODUCCION

Los numerosos planes de reintroducción de Camélidos Sudamericanos (CAS) en diferentes regiones del país, involucrarán la producción de un alto número de animales que por no cumplir los requisitos para la producción de fibra o de reproducción, serán destinados a producción de carne, constituyéndose en una posible fuente de ingresos para algunos productores. El desconocimiento de las propiedades de este producto motiva la realización de un estudio cuyo objetivo es describir la composición anatómica de la canal y las principales características de la carne de llamas criadas en la zona central de Chile, tomando como base los cortes comerciales espaldilla y pierna, que representan aproximadamente 54% del peso de la canal.

MATERIALES Y METODOS

20 llamas criadas en la zona central se distribuyeron en 2 grupos : Grupo 1 : constituido por 10 ejemplares jóvenes (9 a 12 mese de edad) : 5 machos y 5 hembras. Grupo 2 : 10 animales adultos (mayores de 3 años) : 5 machos y 5 hembras. Una vez faenados se tomó la media canal izquierda, procediéndose a su desposte comercial, tomando como base la norma oficial para ovinos (INN, 1980). Por su mayor cantidad de tejido comestible (Palominos, 1995) se procedió a la disección completa de los cortes Espaldilla y Pierna, también se determinó la composición química, tomando muestras obtenidas de los cortes : cogote, espaldilla, pierna, cola y costillar (AOAC, 1990). Para determinar la calidad de la carne se utilizó, un panel de expertos, que evaluaron el filete de los animales, determinándose apariencia, aroma, color, salado, grasitud, fibrosidad, textura, sabor, aceptabilidad, dureza y jugosidad (Witting de Pierna, 1981). Para el análisis estadístico se utilizó un modelo factorial de 2x2 de factores fijos con interacción. Los datos de la evaluación sensorial fueron analizados por ANDEVA y el test de rango múltiple de Duncan.

RESULTADOS

La composición anatómica del corte espaldilla es : 62,9% de músculo, 20,4% de hueso, 10,8% grasa y 4,9% de residuos ; pierna es de : 70,4% de músculo, 19,1% de hueso, 5,5% de grasa y 4,2% de residuos.

El análisis químico proximal, base seca, de estas carnes fue de : humedad 70,2% proteínas 25,4% extracto etéreo 24,5% y cenizas 3,4%

Respecto de las características de la calidad de la carne, sólo se encuentran diferencias significativas en los atributos de calidad : color, jugosidad y fibrosidad.

⁹ Proyecto financiado por Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

CONCLUSIONES

1. La composición anatómica de los cortes espaldilla y pierna revelaron una alta proporción de la porción comestible (músculo+grasa) y una menor de hueso.
2. La categoría hembras jóvenes mostró la mejor calidad de carne de acuerdo al juicio del panel de degustación.
3. La composición química de estas carne reveló un alto porcentaje de proteína y de extracto etéreo. sin embargo cabe destacar la amplia variabilidad de ambos componentes y no fueron modificados por el sexo ni la edad.
4. La composición porcentual anatómica de la espaldilla y pierna no fueron modificadas por efecto ni de la edad del sexo.

REFERENCIAS

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15 th. Ed. Association of official analytical chemistry. Arlington. Va. USA.
- INN. Instituto Nacional de Normalización. Chile. 1980. Cortes de carne de ovino. Norma chilena NCh 1595 of. 80. 7 p. más anexos.
- Palominos, E.X. 1995. Efectos de la alimentación y del sexo sobre diversas características de la canal de cabritos criollos. Memoria medicina veterinaria : Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.
- Witting de Penna, 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Santiago. Talleres gráficos Universidad de Santiago de Chile. 113p.

RESUMENES

X CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



Archivos de

Medicina Veterinaria

COMPOSICION TISULAR Y CALIDAD DE CARNE DE ALPACAS (*Lama pacos*) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE.¹

Tissues composition and meat quality of alpacas (*Lama pacos*) reared in the Central Zone of Chile

Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Iderta Carvajal N.; Juan Egaña M.; Gerda Tomic S.; José Pokniak R.
Facultad de Ciencias Veterinarias Pecuarias. Universidad de Chile.

INTRODUCCION

El principal producto que se obtiene de la crianza de las alpacas es la fibra. Sin embargo, como animal productivo genera como resultado de su reproducción un número relevante de machos y una cierta proporción de hembras, que no cumplen con los requisitos para ser reservados como reproductores siendo destinados a beneficio con la consiguiente utilización de su carne, lo mismo ocurre con los ejemplares que una vez terminado su ciclo productivo, como productores de fibra, deban ser enviados a matadero (Pérez y col. 1997). La limitada información de las propiedades de la carne de alpacas motiva la realización de un estudio cuyo objetivo es describir la composición tisular de la canal y las principales características de su carne, basados en los cortes espaldilla y pierna, que representan aproximadamente el 54% del peso de la canal.

MATERIAL Y METODO

20 alpacas criadas en la zona central se distribuyeron en 2 grupos: Grupo 1: constituido por 10 ejemplares jóvenes (9 a 12 meses de edad): 5 machos y 5 hembras. Grupo 2: 10 animales adultos (mayores de 3 años): 5 machos y 5 hembras. Una vez faenados se tomó la media canal izquierda, procediéndose a su desposte comercial, de acuerdo a la forma oficial para ovinos (Chile, 1980). Por su mayor cantidad de tejido comestible (Pérez y col. 1997), se procedió a la disección completa de los cortes espaldilla y pierna, también se determinó la composición química, tomando muestras obtenidas de los cortes: cogote, espaldilla, pierna, cola y costillar de cada animal (AOAC, 1990). Para determinar la calidad de la carne se utilizó, un panel de expertos, que evaluaron el corte comercial filete (*psaos major*, *psaos minor*, *iliacus* y *quadratus lumborum*) de los animales, determinándose apariencia, aroma, color, salado, grasitud, fibrosidad, textura, sabor, aceptabilidad, dureza y jugosidad (Witting de Penna, 1981). Para el análisis estadístico se utilizó un modelo factorial de 2x2 de factores fijos con interacción. Los datos de la evaluación sensorial (puntajes) fueron analizados por ANDEVA y el test de rango múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición tisular promedio de los cortes (Cuadro 1) muestra un alto porcentaje de músculo, un adecuado de hueso y una baja proporción de grasa, no se encontraron diferencias debidas al sexo o edad. La composición química de la carne de todas las muestras, base seca (Cuadro 2), tampoco fue afectada por la edad y el sexo y es similar a la de las principales especies de abasto (Pérez y col., 1997). Respecto de las características organolépticas de la carne (Cuadro 3), en general, se puede afirmar que los animales jóvenes mostraron la mejor calidad de carne, en especial la proveniente de hembras jóvenes.

DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA CANAL DE ALPACAS (*Lama pacos*) CRIADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE¹.

Determination of the principal characteristics of the carcass of Alpacas (*Lama pacos*) raised in the Central Zone of Chile.

Patricio Pérez M.; Mario Maino M.; Juan Collao A.; Juan Egaña M.; José Pokniak R.
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.

INTRODUCCION

El constante desafío de buscar nuevas rutas productivas, ante la incertidumbre de la actividad pecuaria nacional, debería ser una tarea de primera importancia. Dentro de este contexto, la crianza y producción de alpacas se observa como una opción singular y de perspectivas realmente interesantes.

Este trabajo de investigación tiene por objetivo realizar un estudio prospectivo de las principales características de la canal de alpacas.

MATERIAL Y METODOS

20 alpacas criadas en la zona central se distribuyeron en 2 grupos: Grupo 1: constituido por 10 ejemplares jóvenes (9 a 12 meses de edad): 5 machos y 5 hembras. Grupo 2: 10 animales adultos (mayores de 3 años): 5 machos y 5 hembras. Los animales fueron beneficiados en un matadero comercial determinándose: peso vivo de sacrificio (PVS), peso canal caliente (PCC), largo de canal (LC), rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV), (Pérez y col. 1986 y 1997). Para conocer el rendimiento comercial, adicionalmente las mitades izquierdas de las canales fueron despostadas utilizando la forma oficial ovina (Chile, 1980). Los resultados se presentan en promedios $\pm$ desviación estándar. Para el análisis de los resultados obtenidos se empleó un modelo factorial de 2x2 (2 sexos y 2 edades).

RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos en este ensayo se presentan en el Cuadro 1. Tanto el PVS como PCC y LC son mayores ($p < 0.05$) en los adultos dentro de cada sexo. En rendimiento al desposte, los cortes, pierna, espaldilla y chuletas presentan los valores más elevados ($p < 0.05$) en los jóvenes dentro de cada sexo.

CONCLUSIONES

- Las canales presentaron altos rendimientos tanto comerciales como verdaderos no siendo afectados ni por efecto de edad ni sexo.
- Al desposte comercial, las canales mostraron un alto predominio de los cortes comerciales de mayor valor: pierna, espaldilla y chuleta, correspondiendo los mayores valores a los animales jóvenes dentro de sexo.
- La mayoría de las características de la canal y de rendimiento comercial analizadas fueron modificadas ($p > 0.05$) sólo por efecto de la edad.

BIBLIOGRAFIA

CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1980. Cortes de Carne de Ovino. Norma Chilena NCh 1595 of. 80. 7p. más anexo.

PEREZ, P.; RODRIGUEZ, D.; GARRIDO, V.; RAFAELI, V. 1986. Composición y Rendimiento Carnicero de Canales de Cordero de Diferentes Razas y Cruzas. Avances en Ciencias Veterinarias 1 (1): 41-47.

CONCLUSIONES

- La composición tisular de los cortes espaldilla y pierna revelaron una alta proporción de la porción comestible (músculo + grasa) y una menor de hueso. Sin embargo, se pudo verificar que los animales adultos presentaron una mayor cantidad de los componentes tisulares que los jóvenes.
- La composición química de la carne de alpaca, en general, reveló un alta proporción de proteína y de extracto etéreo, destacando la amplia variabilidad del componente extracto etéreo.
- La categoría hembras jóvenes mostró la mejor calidad de carne de acuerdo al juicio del panel de degustación.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15 th. Ed. Association of official analytical chemistry. Arlington. Va. USA.
- CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION, 1980. Cortes de carne de ovino. Norma Chilena NCh 1595 of. 80 p. más anexos.
- PEREZ, P.; A. VAQUERO; M. MAINO; J. EGAÑA; G. TOMIC; J. POKNIAK. 1997. Composición anatómica y calidad de carne de llamas (*Lama glama*) criadas en la zona Central de Chile. XXII Reunión Anual. Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1997. Valdivia. Pp. 235-236.
- WITTING DE PENNA, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Santiago. Talleres gráficos Universidad de Santiago de Chile. 113 p.

Cuadro 1. Composición tisular de los Cortes Espaldilla y Pierna de Alpacas. Media $\pm$ Desviación Estándar.

CORTE	MUSCULO %	HUESO %	GRASA %	RESIDUO %	PERDIDA %
ESPAIDILLA	65,07 $\pm$ 2,81	25,74 $\pm$ 3,13	3,65 $\pm$ 3,60	5,07 $\pm$ 1,09	0,47 $\pm$ 0,21
PIERNA	69,5 $\pm$ 3,30	23,05 $\pm$ 2,62	4,63 $\pm$ 2,22	3,85 $\pm$ 1,29	0,41 $\pm$ 0,35

Cuadro 2. Valores Mínimos, Máximos, Media, Desviación Estándar y coeficientes de Variación de los componentes químicos de la Carne de Alpacas.

	MINIMO %	MAXIMO %	MEDIA %	DESV. EST. %	C.V. %
HUMEDAD	56,3	78,5	65,7	7,51	11,4
PROTEINA	16,0	29,4	20,5	3,54	17,2
E. ETereo	0,4	24,6	11,5	8,23	71,3
CENIZAS	0,8	1,4	1,1	0,16	14,9

Cuadro 3. Efectos de la Edad y del Sexo sobre las características Organolépticas de la Carne de Alpacas (puntajes).

CARACTERISTICA	HEMBRA JOVEN	HEMBRA ADULTA	MACHO JOVEN	MACHO ADULTO
APARIENCIA	7,33	7,08	7,08	6,67
COLOR	4,83 a	4,83 a	5,42 a	6,08 b
AROMA	5,42	4,83	5,25	5,08
SALADO	5,42	5,33	5,50	5,42
DUREZA	4,00 a	5,17 b	4,50 a	4,58 ab
JUGOSIDAD	4,25	3,75	4,17	4,00
GRASITUD	3,33	4,17	4,00	4,00
FIBROSIDAD	5,00	5,33	5,42	5,50
TEXTURA	6,75 a	5,08 b	5,58 a	5,33 b
SABOR	5,92	5,50	5,58	5,67

a-b en la misma línea - ($P < 0,05$).

PEREZ, P.; MAINO, M.; GUZMANM, R.; VAQUERO, A.; POKNIAK, J.; 1997. Determinación de las Principales Características de la Canal de Llamas (*Lama glama*) criadas en la Zona Central de Chile. XXII Reunión Anual. Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1997. Valdivia. Pp. 197-198.

Cuadro 1. Principales características de la canal y rendimiento al desposte comercial de alpacas (*Lama pacos*). Medias (M) $\pm$ desviaciones estándar (DE).

VARIABLES	MACHOS				HEMBRAS			
	JOVEN		ADULTO		JOVEN		ADULTA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
PVS. Kg.	25,40 a	5,27	44,40 b	5,02	19,80 a	3,89	52,40 b	9,09
PCC. kg	12,80 a	1,59	23,12 b	0,96	10,74 a	1,16	27,68 b	2,36
LC. cm	57,20 a	5,49	68,00 b	7,51	52,20 a	4,81	77,80 b	4,38
RC. %	52,65	5,84	51,70	5,22	57,64	6,20	51,81	1,12
RV. %	59,45	6,43	62,20	4,81	61,81	4,04	61,41	2,09
PIERNA %	37,94 a	0,84	35,86 b	0,91	40,34 a	2,12	33,73 b	0,98
ESPALDILLA %	20,59 a	0,66	19,66 b	1,90	21,58 a	1,13	19,72 b	0,52
COSTILLAR %	16,77	2,31	15,28	1,39	14,44	1,94	17,14	2,48
CHULETA %	21,23 a	1,93	17,24 b	2,99	20,68 a	3,14	17,93 b	1,67
COGOTE &	11,27	2,86	6,78	2,04	7,58	2,67	6,94	3,63
COLA %	0,34	0,08	0,38	0,10	0,33	0,05	0,44	0,13

Medias con distinta letra a-b en la misma línea, dentro de la categoría, difieren $p < 0,05$.

MEMORIAS SUMMARY XVI PANVET

XVI CONGRESO PANAMERICANO DE CIENCIAS VETERINARIAS

"Las Ciencias Veterinarias con el Desarrollo Sostenible"

XVI PANAMERICAN CONGRESS VETERINARY SCIENCES

"Veterinary Sciences and Sustainable Development"

9- 13 Nov. 1998
Santa Cruz de la Sierra
Bolivia

ORGANIZACION Y PROMOCION:
ORGANIZED AND PROMOTED BY:



PANVET



Colegio de Médicos
Veterinarios de Bolivia



TL.c14

THE HONEY MADE IN COXIM-BRAZIL-ANALYSIS OF QUALITY

Silva F. R.; Gomes M. F. F.

1)Departamento de Produção Animal Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campus Universitário S/Nº. Campo Grande - MS - Brasil

The purpose of this experience is to analyze the quality of the honey made in Coxim -MS -Brazil. This research was made from November 1997 to July 1998. We got 11 patterns of honey *Apis mellifera* and analysed the pureness, sourness and the commercial glucose (Fiehe's reactions). Two of the patterns were false honey, others two were out of hygienics patterns and seven were good, according to Brazilian legislation. That's why, we can conclude that's necessary to orient the producers about the right procedures of harvest until the bottling of the honey, and recommend a better inspection in commercialization.

TL.e23

LEVANTAMENTO DE LA FLORA APICOLA DE LOS MUNICIPIOS DE ROCHEDO Y CORGUINHO EN EL ESTADO DE M.S.

Almeida, C. Q.; Gomes, M. F. F.

Departamento de Producción Animal. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campus Universitário S/Nº. Campo Grande - MS - Brasil

El objetivo de nuestro trabajo consiste en verificar el potencial apícola de estos municipios, bien como organizar una colección de referencia, con el material apibotánico colectado. De los plantas visitadas por la abejas africanizadas fueron colectados, clasificados y descritos los especímenes. Entre los especies apícolas de mayor interés, podemos mencionar: *Acacia polyphylla*; *Albizia bassetii*; *Aloysia virgata*; *Anadenanthera falcata*; *Bignonia* spp.; *Bowdichia virgiloides*; *Byrsonima basiloba*; *Copaifera Langsdorffii*; *Cordia glabrata*; *Dimorphanthera mollis*; *Dimizia excelsa*; *Eugenia aurata*; *Leonurus sibiricus*; *Lithraea molleoides*; *Luehea* spp.; *Maytenus ilicifolia*; *Mimosa sepia*; *Nectandra megapotamica*; *Pterodon emarginatus*; *Qualea paniculata*; *Sida* spp.; *Syagrus oleracea*; *Tabebuia caraiba*; *Tabebuia* spp.; *Terminalia triflora*; *Vernonia* spp.; *Vernonia scorpioides* e *Vitex* spp. Delante de la riqueza de la flora apícola, en cuanto a la diversidad y en decorrer del año, se concluye que en estos municipios la apicultura racional puede ser incentivada.

AREA I- SUB-AREA 8

TL.e24

EFFECT OF TREHALOSE AND ETHYLENEGLYCOL ON QUICK FREEZING OF MURINE EMBRYOS AND REMOVAL OF CRYOPROTECTIVE SOLUTION BY ONE STEP METHOD

Pegoraro, L.M.; Lima, J.S.Jr.; Corrêa, M.N.; Vivan, J.C.; Paludo, G.; Deschamps, J.C.
Centro de Biotecnologia/Universidade Federal de Pelotas. 96010-900. Pelotas/RS/Brasil.

The objective of this study was to test the combination of a cryoprotective solution of ethyleneglycol (1.5M) and trehalose (0.1 and 0.2M) and the method of removal of the cryoprotective solution by one step method. Murine embryos (morulae e blastocysts) protected with 1.5M ethyleneglycol, plus trehalose in two concentrations (0.1M and 0.2M), were submitted to quick freezing. This study used the one-step removal method by solution of trehalose adjusted for a final concentration of 1M. After thawing, embryos were cultured in TCM 199 medium with 20% of fetal serum at 37°C on CO₂ incubator. Embryos were evaluated as far as their stage of development 24 and 48 hours in culture through a chi-square test (SAS®). In comparison with the control group, treatment with trehalose did not lead to superior results ($P > .05$). Use of 0.2M trehalose in the freezing solution reduced embryo development in the two periods of culture ($P < .05$). Embryos frozen in the morulae stage developed better in the ethyleneglycol group (1.5M; 0.1M) than those frozen as blastocysts ($P < .05$). These results indicate that solutions having trehalose in concentrations higher than 0.1M in ethyleneglycol can have negative effect on the rate of embryo development in the process of cryopreservation.

AREA I- SUB-AREA 9

TL.a51

DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA CANAL DE LLAMAS (*Lama glama*) CRIADAS EN LA PRIMERA REGION DE CHILE.

PÉREZ M.P.; MAINO M.M.; EGAÑA M.J.; POKNIK R.J.; DIAZ B.C.;
Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. U. de Chile. Casilla 2. Correo 15. Santiago. Chile.
Proyecto financiado por Fundación para la Innovación Agraria. (FIA).

En los últimos años organismos públicos y privados han evaluado la reintroducción de Camélidos Domésticos, en distintos lugares del país. Lo que significará un aumento en el número de animales para su beneficio, como resultado de la selección y posterior eliminación del sistema de producción, al no cumplir con los requisitos para ser conservados como reproductores y que podrían ser destinados a la producción de carne. El objetivo del trabajo fue realizar un estudio prospectivo de las principales características de la canal de llamas criadas en la I Región de Chile. Se emplearon 2 categorías de llamas. Categoría 1: 5 machos y 5 hembras jóvenes (9 a 12 meses de edad). Categoría 2: 5 machos y 5 hembras adultos (mayores de 3 años). Al beneficio se determinó: peso vivo de sacrificio (PVS), el peso de todos los componentes corporales (cuero, sangre, patas, digestivo y vísceras), peso canal caliente (PCC), largo de canal (LC), rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV). Para conocer el rendimiento comercial, la mitad izquierda de las canales fueron despostadas según un procedimiento normalizado de cortes. Las diferentes variables analizadas no fueron modificadas por los efectos de edad, sexo e interacción. Destacando el RC el que alcanzó un porcentaje cercano al 50% y el RV que fue cercano al 60%, dentro de los cortes los más importantes fueron pierna, espaldilla y chuletas. Como conclusiones se pueden señalar que las canales presentaron altos rendimientos tanto comercial como verdadero. Al desposte comercial los mayores rendimientos correspondieron a pierna, espaldilla chuleta y costillar, respectivamente. Por estas características se puede señalar que las llamas presentan adecuadas aptitudes para la producción comercial de carne.

TL.a52

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE ALPACAS (Lama pacos) CRIADAS EN LA PRIMERA REGIÓN DE CHILE: EFECTO DE LA EDAD Y SEXO.

PEREZ M.P.; POKNIK R.J.; MAINO M.M.; EGAÑA M.T. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. U. de Chile. Casilla 2. Correo 15. Santiago, Chile. Proyecto financiado por Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

El constante desafío de buscar nuevas rutas de producción, ante la incertidumbre de la actividad pecuaria nacional, debería ser una tarea de gran importancia. Dentro de este contexto, la crianza y producción de alpacas se observa como una opción singular y de perspectivas realmente interesantes. Este trabajo tiene por objetivo realizar un estudio prospectivo de las principales características de la canal de alpacas. Se emplearon 20 alpacas criadas en la I Región de Chile. Se distribuyeron en 2 grupos: Grupo 1: constituido por 5 machos y 5 hembras jóvenes (9 a 12 meses de edad). Grupo 2: 5 machos y 5 hembras adultos (mayores de 3 años). Los animales fueron beneficiados en un matadero comercial determinándose: peso vivo de sacrificio (PVS), el peso de los componentes corporales (cuero, sangre, patas, digestivo y vísceras), peso canal caliente (PCC), largo de canal (LC), rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV). Para conocer el rendimiento comercial, adicionalmente las mitades izquierdas de las canales fueron despostadas utilizando una norma oficial. Los principales resultados obtenidos en este ensayo pusieron de manifiesto que ni la edad ni el sexo, como tampoco la interacción entre ellos modificaron las variables estudiadas. Las canales presentaron altos rendimientos tanto comercial (56%) como RV (61%). Los cortes de mayor rendimiento fueron pierna, espaldilla, chuleta y costillar, respectivamente. La información reunida confirma que las alpacas poseen buenas características para la provisión de proteína de origen animal.

TL.b14

VALORES NORMALES DE LA FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN EL CABALLO. Informe preliminar

Lightowler C.H.; Pidal G.; Cattaneo M. Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Chorroarín 280 (1427) Buenos Aires, ARGENTINA. Proyecto VE-021 Sec. Ciencia y Técnica. UBA

La ecocardiografía es una técnica de valor en el caballo donde otros métodos complementarios son poco accesibles, especialmente por su carácter no invasivo. Para evaluar la función sistólica del ventrículo izquierdo (VI), destaca la «fracción de acortamiento» (FA), índice que expresa el porcentaje de acortamiento del diámetro diastólico del VI durante la sístole. Si bien está influenciado por varios factores (frecuencia cardíaca, pre y post-carga) constituye, clínicamente, un excelente indicador del inotropismo del VI. Varios autores han publicado valores de la FA. El objetivo de nuestra investigación fue la determinación del valor promedio de la FA del VI en caballos mestizos y sin entrenamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS. Se estudiaron 30 caballos mestizos, no entrenados y clínicamente normales, entre 380 y 550 kg. Se empleó un ecógrafo Kontron Sigma IC y un transductor sectorial mecánico de 3,5 MHz. Las mediciones para la obtención de la FA, los diámetros sistólico y diastólico del VI, se obtuvieron en modo-M guiado a partir de imágenes 2D en eje corto desde la ventana paraesternal derecha a nivel de las cuerdas tendinosas. El cursor fue colocado transectando el VI. La técnica de medición fue la sugerida por la ASE. Los valores individuales fueron el promedio de cinco determinaciones de cinco ecotomogramas distintos. La metodología estadística utilizada fue la prueba de comparación de medias con distribución de t de Student.

RESULTADOS. El valor promedio de la FA determinado fue de 41,7%, con extremos entre 35% y 48%, con un coeficiente de variación de 10,1%. Dicho valor es levemente superior al informado por otros autores (39±2)%, (40±1)% y (37±0,1)% e inferior a otro (44±6)%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar con los resultados obtenidos por Lescure y col.⁴ (p>0,01), mientras que las medias restantes fueron significativamente menores (p<0,01).

TL.d14

DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LEPTOSPIROSIS SIMULTANEAMENTE CON CUATRO ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA EN BOVINOS

Moles CLP; Aguirre SJ; Gavaldón RD; Torres BJ; Rojas SN; Cisneros PMA; Luna AMA y Díaz AE

Departamento de Producción Agrícola y Animal. UAM-Xochimilco, Calz. del Hueso No. 1100. Coyoacán, D.F. CP 04960, México. tel (5) 724 52 27, FAX (5) 724 51 68.

Existen enfermedades que limitan la reproducción en bovinos como brucelosis (Br), rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB), perinfluenza (PI 3) y leptospirosis (Lepto). Con la idea de orientar al clínico, es interesante disponer de información sobre la presencia simultánea de anticuerpos contra leptospirosis, además de las enfermedades anteriores, ya que en todas ellas las manifestaciones clínicas son semejantes. Para conocer la seroprevalencia de animales positivos a cada una de ellas, así como la presencia simultánea de leptospirosis con algunas de las otras cuatro enfermedades, se analizaron 617 sueros de bovino del área de influencia de un laboratorio de diagnóstico veterinario ubicado en el estado de Jalisco. Los animales se mostraron en función de la campaña contra brucelosis y no por ser individuos sospechosos de alguna enfermedad. El número de sueros estudiados por enfermedad fue: Br 617, IBR 567, DVB 603, PI 3 80 y Lepto 615. Se emplearon las pruebas de tarjeta y rivalon para Br y se consideró positivo cuando en esta última se mostraron títulos de 1:50 o superiores. Para IBR, DVB y PI 3 se usaron pruebas de ELISA que identifica sueros positivos, para Lepto se emplearon 12 serovariedades de referencia en la prueba de aglutinación microscópica y se consideraron positivos los títulos de 1:100 o superiores (OPS). Los sueros positivos mostraron las siguientes frecuencias de positividad: 6,8% para Br, 69,4% a IBR, 72,3% con DVB, 93,2% para PI 3 y 72,9% a leptospirosis. En la presentación simultánea de animales positivos a leptospirosis con cada una de las otras enfermedades se encontró para Lepto/Br 4,8%, Lepto/IBR 58,2%, Lepto/DVB 53,3% y Lepto/PI 3 58,7%. La información obtenida muestra que en menos del 5% de los bovinos existen anticuerpos contra Br y Lepto, sin embargo, en más del 50% de los animales muestreados, presentan simultáneamente anticuerpos contra Lepto y DVB, IBR o PI 3, lo que indica una frecuencia elevada de bovinos. Desde el punto de vista clínico, es recomendable que cuando se sospeche de alguna de estas enfermedades, se realicen varias pruebas de laboratorio que permitan obtener un diagnóstico certero.

TL.b15

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LOS ESPERMATOZOIDES DE Llama glama MEDIANTE EL USO DE TRES COLORACIONES

Giuliano S.; Ferrarri M.; Spirito S.; Roldán J.; Fernández H.; Agüero A. Área Física Biológica. Fac. Cs. Vet. UBA. Chorroarín 280. Bs.As. Argentina

En este trabajo se realizan determinaciones objetivas de la morfología de la cabeza de los espermatozoides de llama, coloreados con una tinción nuclear (Reacción de Feulgen -RF-) y dos tinciones de la cabeza (eosina -E- según OMS y Diff-Quick -DQ-). Se trabajó con muestras de semen fresco de 3 machos adultos fértiles (α, β, γ) obtenidas con vagina artificial y súcubo. A partir de fotomicrografías digitales se estudiaron 9 caracteres morfométricos, 4 de ellos directos: área (A), perímetro (P), diámetro máximo (Dmáx) y diámetro mínimo (Dmín) y 3 derivados: A/P, Dmáx/Dmín y Forma ($4\pi A/P^2$). Entre los resultados obtenidos son de destacar: (1) Las cabezas de los individuos β y γ tienen áreas con diferencias altamente significativas, hecho que no sucede con sus áreas nucleares no tienen. La relación área nuclear/área de la cabeza -DQ- es menor para β (0,62) que para γ (0,86). (2) Los incrementos del Dmáx de la cabeza con respecto al nuclear varían entre un 14% y un 28%. En cambio los del Dmín de la cabeza con respecto al nuclear lo hacen entre un 25% y un 42%. (3) Tanto la forma como la relación Dmáx/Dmín indican una tendencia a la redondez de la cabeza con respecto al núcleo y por lo tanto pérdida de variabilidad morfológica al usar -E- y -DQ-. Dadas las diferencias observadas en los parámetros morfológicos entre individuos y entre coloraciones se debe ser cuidadoso al comparar los resultados obtenidos por diferentes autores y es recomendable el uso de más de una técnica de coloración para la evaluación de la morfología espermática de llama.

Determination of the main carcass characteristics of the of Llamas (*Lama glama*) raised in the central zone of Chile.

P. Pérez*, M. Maino, R. Guzmán, A. Vaquero, C. Kobrich, J. Pokniak.

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2 Correo 15. Santiago. Chile.

Abstract

The body and carcass composition of 10 male and 10 female of llama (*Lama glama*), naturally reared, distributed in two categories (young: 9 month and adult: over 3 year old) were determined. The average live weights of 104.4 for young males and 100.6 kg in adult males and 67.7 kg for young females and 104.6 kg for adult females, while the average carcass weights were 58.8; 56.2; 36.8 and 56.7, respectively ($p > 0,05$). Body components were similar in males and females. Males showed higher dressing percentages than females. The carcass length and the fat depth over the loin were similar. The proportions of joints in the carcass were similar in males and females, excepts for the leg and the tail, which were proportionately heavier in young female than the other categories($p < 0,05$). The chemical composition of the meat on a dry matter basis were : humidity 70,2% , protein 25,4%, ether extract 24,5 % and ash 3,4%. According to these results, category and sex had not effects on the mains corporal and carcass characteristics and the meat chemical composition. It is concluded that the camelid meat could be well accepted by the consumer.

Keywords: Llama; Carcass; Characteristics; Composition; Chile.

Acknowledgements. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Chile. Proyect A96-I-P-020.

* Corresponding author. Tel. (56)(2)678-5538. Fax (56)(2) 541-6840

VetNoticias

Boletín del Centro de Extensión Facultad de
Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile



Aprueban Proyecto Relacionado a Carnes de Camélidos



Fue aprobado el proyecto "Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de camélidos sudamericanos, criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile" que fue presentado por el Dr. Patricio Pérez, a la Fundación para la Innovación Agraria dependiente del Ministerio de Agricultura. En este participan además los Dres. Juan I. Egafía, José Poknlak y Mario Malno.

Como objetivo se ha planteado hacer un estudio prospectivo sobre las características de la

canal y de la carne de los camélidos sudamericanos (CAS) destinada a consumo humano, aspectos sobre los cuales la información nacional es relativamente escasa.

La información que se genere en este trabajo permitirá tener una visión global de las posibilidades de empleo del producto carne proveniente de CAS, en comparación a otras especies rumiantes que actualmente se comercializan en nuestro país. Finalmente, frente a los desafíos del sector pecuario en general y pequeños agricultores en parti-

cular, que generan los nuevos compromisos internacionales del país, se contribuirá a entregar información que respalde una alternativa de posible reconversión de las crianzas de los rumiantes tradicionales a la de CAS en diferentes zonas agroecológicas del país.

Nuestras felicitaciones.

Se realizó Curso Internacional de Inmunología.

de profesores de Argentina, Uruguay, Cuba y Chile y de 35 estudiantes.

El objetivo principal del Curso fue propor-



Entre el 03 y 06 de Diciembre de 1996, se realizó en la Sala Domeyko de la Casa Central de nuestra Universidad el Curso "CONCEPTOS GENERALES DE INMUNOLOGIA BASICA APLICABLES EN BIOMEDICINA MODERNA", organizado por la Unidad de Inmunología (INMUNOVET), con el patrocinio de nuestra Facultad. El Curso contó con la participación

de una visión actualizada y sintética de conceptos inmunológicos generales, continuando con temas más específicos en áreas de aplicación inmediata o potencial a intereses de profesionales del área clínica, como Médicos, Médicos Veterinarios, Odontólogos, Bioquímicos, Químicos Farmacéuticos, Biólogos, Tecnólogos Médicos y otras profesiones afines. Se trató de un

Curso Teórico intensivo, de 32 horas. No se requirió estudios formales de Inmunología.

Al término del Curso los estudiantes realizaron una evaluación escrita del mismo, calificándolo entre muy bueno y excelente.



Año 3 Numero 1 Marzo 1997 ISSN 0717-1439



Revista de Extension **Tecno Vet**

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile



LOS CAMELIDOS: UNA ALTERNATIVA DE ABASTECIMIENTO DE CARNES ROJAS

Dr. Patricio Pérez Meléndez(M.V.,M.S.)
Dr. José Pokniak Ramos(M.V.,M.S.)

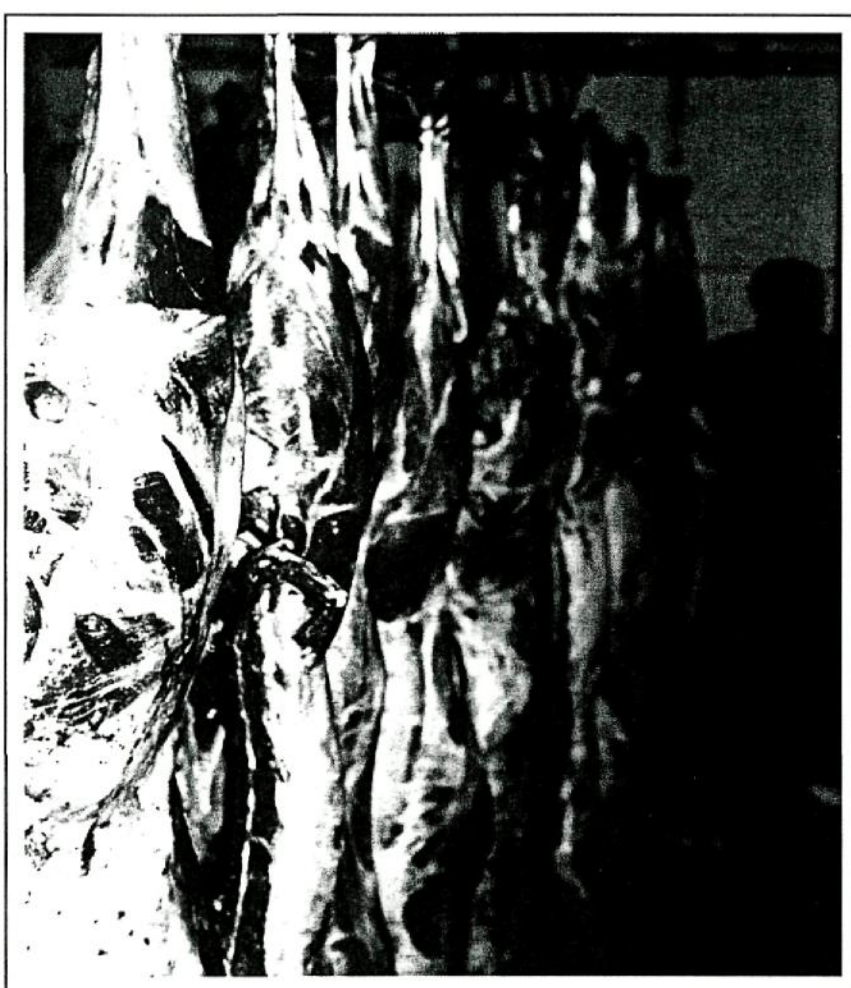
Se estima que la población de camélidos sudamericanos (CAS), que incluye llamas, alpacas, vicuñas y guanacos es de, aproximadamente 7,5 millones de animales, concentrándose mayoritariamente en Perú y Bolivia. Estos animales se crían preferentemente para la producción de fibras especiales y de carne.

Para una eficiente producción de carne a partir de los CAS se requiere: aumentar la tasa de natalidad, disminuir la tasa de mortalidad, producir animales jóvenes de calidad y difundir las bondades del producto.

Por otro lado, los factores que actualmente limitan un mayor consumo de carne proveniente de CAS son: rechazo por prejuicios socio culturales de los estratos de mayores ingresos en el mercado consumidor urbano, alto decomiso por la prevalencia de sarcosporidiosis y ausencia de pautas tanto técnicas, para la clasificación de las carnes, como de apropiados canales de comercialización.

En Chile, el consumo de carne de CAS se limita a ciertos estratos de la población altiplánica y de algunas ciudades del norte como Arica, Antofagasta e Iquique, que la consumen fundamentalmente por razones de precio y de conocimiento del producto.

En el resto del país, el desconocimiento de la carne de CAS es casi absoluta. Esta situación a futuro podría causar ciertos problemas, pues en la actualidad existe un



interés creciente por repoblar determinados sectores del territorio nacional con CAS, los cuales son y serían criados fundamentalmente, para la producción de fibras y, como animales de agrado o «pets». Sin embargo, en el proceso productivo no todos alcanzarían los requisitos para cumplir esos propósitos, situación que podría generar un gran número de animales, especialmente

machos, para su crianza y posterior beneficio. Lo descrito podría ser especialmente crítico para pequeños productores puesto que ha surgido como una alternativa de reconversión de este sector, la crianza de CAS.

A su vez, existe una creciente preocupación de los consumidores por el contenido de colesterol san-

**CUADRO
1****PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE PESO Y
RENDIMIENTO DE CANAL DE ALPACA Y LLAMA.**

CARACTERISTICA	ALPACA	LLAMA
Peso adulto (kg)	58	115
Rendimiento comercial de canal (%)	55	57

Fuente: Sumar, 1980 y Ponce 1982.

guíneo y las enfermedades cardiovasculares, que se asocian, entre otros factores, al consumo de carnes rojas; por consiguiente, se piensa que el consumo de carne proveniente de CAS sería una interesante alternativa a ser considerada, por su bajo contenido en grasa y menor porcentaje de saturación de sus ácidos grasos.

Estas características sumadas al hecho que su crianza se establece en ambientes naturales, libres de productos químicos que podrían acumularse en su carne determinan, que este recurso alimentario pueda ser considerado como un producto ecológico o «verde».

Los productos ecológicos gozan de gran prestigio, sobre todo en países desarrollados, lo que facilitaría su comercialización interna, como un buen argumento de venta, y un eventual fomento de su exportación como

un producto con «denominación de origen».

La carne de CAS que mayoritariamente se consume proviene de alpacas y llamas, consideradas domésticas, ya que la vicuña y el guanaco son especies protegidas y definidas como silvestres. Las características de la carne de estos animales, como potenciales proveedores, y los principales atributos del producto se resumen en los Cuadros 1 y 2.

Los rendimientos comerciales de alpacas y llamas son algo inferiores a los de los bovinos, los que se sitúan en alrededor de un 50 y 60%, respectivamente (Cuadro 1).

Las características composicionales de la carne de CAS y de las principales especies de abasto de nuestro país se presentan en el Cuadro 2.

La carne de CAS representados por la alpaca, es de composición similar a la de las otras especies domésticas, destacando su alto tenor de proteínas y su, particularmente, bajo porcentaje de grasas. Es indudable que la composición de la carne producida depende de muchos factores, entre los cuales cabe mencionar: zona de producción o crianza, peso de sacrificio, sexo del animal, tipo de alimentación, entre otros.

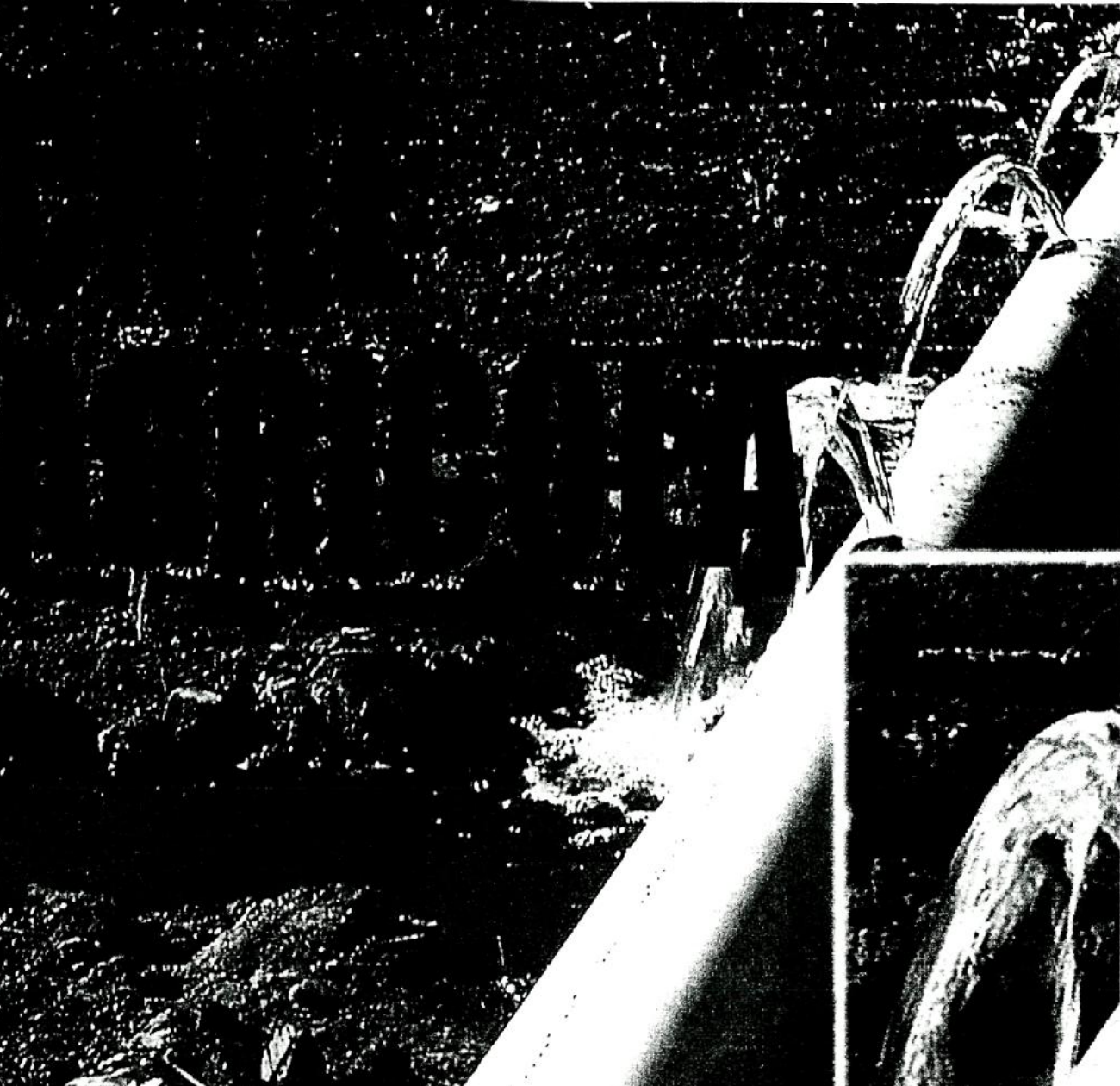
Adicionalmente, y no menos importante, es necesario considerar aspectos de calidad propiamente tal como su grado de aceptabilidad y terneza, que en el futuro inmediato podrán ser evaluadas científicamente, gracias al financiamiento de un proyecto del Fondo de Innovación Agraria (FIA), de tal modo de poner a disposición de los productores y público en general, los antecedentes suficientes para tener un cabal conocimiento de esta carne y que sin lugar a dudas servirán, posteriormente, para elevar su consumo. (1)

Dr. Patricio Pérez Meléndez (M.V., M.S.)
Dr. José Pokniak Ramos (M.V., M.S.)
Depto. Fomento de la Producción Animal,
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias,
Universidad de Chile.

**CUADRO
2****COMPOSICION QUIMICA DE LA CARNE
DE DIFERENTES ESPECIES ANIMALES.**

ESPECIE	HUMEDAD	CENIZAS	PROTEINA	GRASA
	%	%	%	%
Bovino	73,9	1,0	20,0	5,1
Ovino	61,0	1,0	17,0	21,0
Porcino	48,2	0,8	14,0	37,0
Alpaca	75,3	1,1	22,3	1,3

Fuente: Bustinza, 1993.



•Sistemas de Riego Californiano

- Aciertos en pronósticos de cosecha.
- El hombre y el medio ambiente.
- La publicidad en los productos orgánicos.
- La agricultura en la economía cubana.
- Producción y Mercado del Champiñón.

- Invierno Florido.
- Todo lo que usted desea saber sobre El duraznero (V parte).
- El cultivo de la nuez en España.
- Los Camélidos, una alternativa productiva.

(II parte y final) ●

- Alimento bien a sus cabras durante la lactancia.
- Virus Hanta: Una antigua zoo-antroponosis.
- Del buen uso del vino (II parte y final).
- La madera de plástico llega a nuestro país.

Precio : \$ 2.300 Septiembre 1997 Vol. XXII - N° 227

Casilla 2 - Santiago 13, CHILE - ISSN 0379 - 5845 FONO - FAX: 522 2627

Correo Electrónico: adventur@entelchile.net

GANADERÍA

tricio Pérez Meléndez
Medico Veterinario
Departamento de Fomento de
Producción Animal
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile

Los camelidos sudamericanos (CAS) pueden representar una alternativa de posible reconversión de la crianza de rumiantes tradicionales en diversas zonas agroecológicas del país, para diferentes tipos de productores, desde grandes a pequeños.

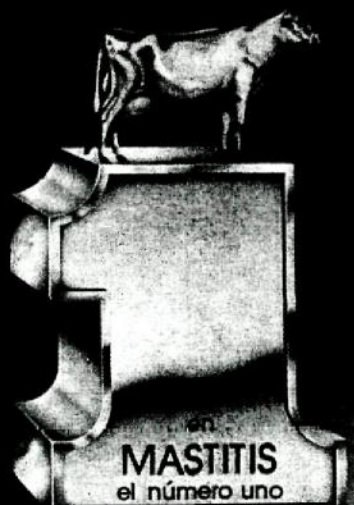
Los propósitos productivos en estas especies animales pueden situarse en el ámbito de las fibras naturales y como posibles proveedores de carnes rojas, incluso una alternativa que ha alcanzado un inesperado impacto, es su comercialización como animales de compañía (mascotas).

La población de CAS que incluye llamas, alpacas, vicuñas y guanacos se estima en aproximadamente 7,5 millones de animales, concentrándose mayoritariamente en Perú y Bolivia. En nuestro



LOS CAMELIDOS

UNA ALTERNATIVA PRODUCTIVA QUE FACILITARÍA LA RECONVERSIÓN DEL SECTOR PECUARIO.



SUANOVIL^{MR}

**EL ANTIBIOTICO
CON LA
MEJOR
CONCENTRACION
TISULAR**



Laboratorio
RHODIA MERIEUX
Av. Francisco Bilbao 2124, Fonos: 2692100

país, la presencia en 150.000 ejemplares, principalmente en la zona norte. Por otra parte, en el sector privado y en el quehacer al repoblar las zonas del país con especies animales.

Este es el primer intento de reintroducir los camelidos en Chile, hecho en la X Región de Los Ríos, mas y alpacas en la revalorización de la zona que se manifiesta en la capacidad para vivir en condiciones ambientales tanto en las condiciones ambientales. Además, los CAS ofrecen muchas ventajas en la crianza de animales herbívoros, como la facilidad de talar el feto en la anatomía de la zona sin ningún tipo de

* Enfermedad por

GANADERÍA (CAMÉLIDOS)



país, la presencia de CAS se estima en 150.000 ejemplares ubicados principalmente en la I Región. Por otra parte, instituciones de carácter privado y público orientan su quehacer al repoblamiento de algunas zonas del país con estas especies animales.

Este creciente interés por reintroducir los CAS, como se ha hecho en la XII Región con llamas y alpacas, está basado en la revalorización de su rusticidad, que se manifiesta en su capacidad para vivir en suelos muy marginales tanto en lo referente a condiciones ambientales como a la disponibilidad de forraje. También, los CAS presentan importantes ventajas en comparación a otros animales herbívoros, como su forma de talar el forraje y la estructura anatómica de su pie, que no causan ningún tipo de deterioro a las pra-

deras ni degradación del sistema ecológico en el que habitan.

PRODUCCIÓN DE CARNE

Uno de los objetivos del repoblamiento con estos camélidos -llamas y alpacas- es la obtención de fibras de alto precio comercial. Sin embargo, como todo animal productivo, los CAS generan un número importante de machos y una cierta proporción de hembras, que no cumplen con los requisitos para ser reservados como reproductores. Estos ejemplares tendrán como destino preferente ser beneficiados y su carne comercializada, situación que ya se observa en la I Región donde se registra un significativo aumento del consumo de este tipo de carne. En el resto del país, el desconocimiento de la carne de CAS es casi absoluta, lo que abre una interesante expectativa de colocación de este tipo de pro-

ducto.

Para una eficiente producción de carne a partir de los CAS, se requiere: aumentar la tasa de natalidad, disminuir la tasa de mortalidad, producir animales jóvenes de calidad y difundir las características del producto.

Habría que mencionar, por otra parte, que los factores que actualmente limitan un mayor consumo de carne proveniente de CAS son: rechazo por prejuicios socio culturales de los estratos de mayores ingresos en el mercado consumidor urbano, alto decomiso por la prevalencia de sarcosporidiosis* y ausencia de pautas tanto técnicas para la clasificación de las carnes como de apropiados canales de comercialización.

CARNE SALUDABLE

Por otra parte, existe una creciente preocupación de los consumidores por el contenido de colesterol sanguíneo y las enfermedades cardiovasculares, primera causa de muerte en nuestro país, que se asocian, entre otros factores, al consumo de carnes rojas; por consiguiente, se piensa que el consumo de carne proveniente de CAS sería una interesante alternativa a ser considerada, por su bajo contenido en grasa y menor porcentaje de saturación de sus ácidos grasos.

Estas características sumadas al hecho que su crianza se establece en ambientes naturales, libres de productos químicos que podrían acumularse en su carne, determinan que este recurso alimenticio pueda ser considerado como un producto ecológico o de sello "verde".

Los productos ecológicos gozan de gran prestigio, sobre todo en países desarrollados, lo que facilitaría su comercialización interna, como un buen argumento de venta, y un eventual fomento de su

* Enfermedad parasitaria que provoca alteración de la carne haciéndola poco apetecible.

exportación como un producto con "denominación de origen".

La carne de CAS que mayoritariamente se consume proviene de alpacas y llamas, consideradas domésticas, ya que la vicuña y el guanaco son especies protegidas y definidas como silvestres.

Los rendimientos comerciales de alpacas y llamas, que se ubican en alrededor de un 55 y 60% respectivamente, son algo inferiores a los de bovinos (Cuadro 1).

La carne de CAS, llama y alpaca, es de composición similar a la de bovino y superior a la de cerdos y ovinos, destacando su tenor de proteína y su razonable porcentaje de grasa (Cuadro 2). Es indudable que la composición de la carne que pueda ofrecerse a los consumidores depende de diferentes factores, entre los cuales cabe mencionar la edad, zona de producción o crianza, peso al beneficio, sexo del animal, plano nutritivo, entre otros.

CALIDAD DEL PRODUCTO

Adicionalmente, y no menos importante, es necesario considerar aspectos asociados a la calidad del producto como son las propiedades organolépticas, donde la información disponible es contradictoria, la terneza y una apropiada información sobre el perfil de los ácidos grasos presentes en la fracción grasa de la carne de CAS.

Información sobre estas características estará disponible en el futuro inmediato al respaldar, el Fondo de Innovación Agraria (FIA), un proyecto planteado por la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile en alpacas y llamas jóvenes y adultas que pretende ana-

CUADRO 1
Principales características de peso y rendimiento de canal de Alpaca y Llama.

CARACTERÍSTICA	ALPACA	LLAMA
Peso adulto (kg.)	55	115
Rendimiento comercial de canal (%)	55	57

Fuente: Sumar, 1980 y Ponce 1982.

lizar: rendimiento de la canal, rendimiento de diferentes órganos, desposte comercial, composición anatómica, razón músculo/hueso de los principales cortes, panel de degustación, perfil de ácidos grasos, incluidos saturados e insaturados, y terneza de la carne.

Así con la información generada en este proyecto y otros, los productores y público en general, dispondrán de los antecedentes suficientes para tener en cabal conocimiento de esta carne y que sin lugar a dudas servirán, posteriormente, para elevar su consumo.

Se puede pensar que al disponer de mejor información, científicamente obtenida, sobre la carne de CAS, la crianza de estos animales, en zonas marginales por la reconocida capacidad de adaptación de los CAS a ellas - o - eventualmente en otras con mejor aptitud ganadera si la producción así lo ameritara, podría llegar a ser una alternativa de reconversión para la producción de carne basada en especies rumiantes no tradicionales.

CUADRO 2
Composición química de la carne de diferentes especies animales.

ESPECIE	HUMEDAD	CENIZAS %	PROTEÍNA	GRASA
Bovino (1)	73,24	6,91	21,01	4,84
Ovino (1)	73,12	2,16	18,19	6,53
Porcino (1)	59,84	0,79	19,31	20,06
Caprino (1)	73,80	1,25	20,65	4,30
Llama (1)	70,05	1,44	24,82	3,69
Alpaca (2)	72,69	1,30	21,89	4,13

Fuente: (1) Sumar, K.J. 1980. (2) Jari, L.A. 1986.

8. Conclusiones y Recomendaciones.

8.1. Conclusiones.

- 1.- Las dos especies estudiadas mostraron marcadas diferencias de peso, alcanzando los mayores valores las llamas, lo que se tradujo en superiores pesos de canal y componentes corporales.
- 2.- Los CAS de la Zona Central fueron mas pesados que los de la Primera Región, situación que debería asociarse al mejor plano nutritivo en el que fueron criados, mejor manejo y en alguna medida a una superior selección.
- 3.- Los CAS mostraron independientemente de la zona agroecológica de donde provenían mayores rendimientos de canal tanto comerciales como verdaderos que ovinos y caprinos.
- 4.- Las canales de llamas y alpacas presentaron al desposte comercial una mayor proporción de pierna y espaldilla, cortes que son los de mayor valor comercial.
- 5.- La espaldilla y pierna exhibieron a la disección anatómica una elevada proporción de músculo, adecuada de hueso y discreta de grasa.
- 6.- La composición química de la carne de CAS mostró valores de proteína y grasa similares a la de las principales especies de abasto.
- 7.- La aceptabilidad de la carne de llamas y alpacas fue elevada, a pesar de ser un producto relativamente desconocido por el panel de expertos.
- 8.- Las propiedades organolépticas de la carne de los CAS estudiados fueron similares a las descritas para especies tradicionales, destacándose particularmente la que provenía de los animales jóvenes.
- 9.- El perfil de ácidos grasos de los depósitos se caracterizó por una elevada proporción de ácidos grasos saturados concordante a la de cerdos, bovinos y cordero lechal.
- 10.- Las ecuaciones de predicción calculadas mostraron un amplio rango, por lo cual se hace difícil seleccionar una de ella como predictora de la calidad de la canal de los CAS estudiados.

8.2. Recomendaciones.

- 1.- El estudio de la carne de llamas y alpacas pone en evidencia la necesidad de completar la información composicional de la carne de CAS, entre ellos la de guanaco, ya que esta especie se está difundiendo a diferentes regiones y criando en condiciones semi-intensivas y podría transformarse en otro recurso de abastecimiento de carnes rojas para la población nacional.
- 2.- Las cualidades composicionales, de aceptabilidad y organolépticas de la carne de CAS permiten afirmar que se está frente a un producto de muy buena calidad que debería tener una gran aceptación por parte de la población, si se le diera una apropiada y masiva difusión pública.
- 3.- El posible consumo masivo de la carne de llama y alpaca debería ir precedido de una campaña de preparación culinaria del producto que le permita al consumidor superar las posibles reticencias que éste tenga frente a un producto relativamente desconocido en el medio nacional.
- 4.- La carne de CAS debería transformarse a futuro en un “commodity” dentro del mercado nacional, el desafío está en poder ofrecer al público un apropiado y permanente abastecimiento de este recurso, en los principales mercados a lo largo del país.

9. ANEXOS.

Anexo 1.

Incluye una secuencia fotográfica del proceso de beneficio de los CAS desde su arribo hasta el momento en que se ejecuta la inspección sanitaria de las canales.

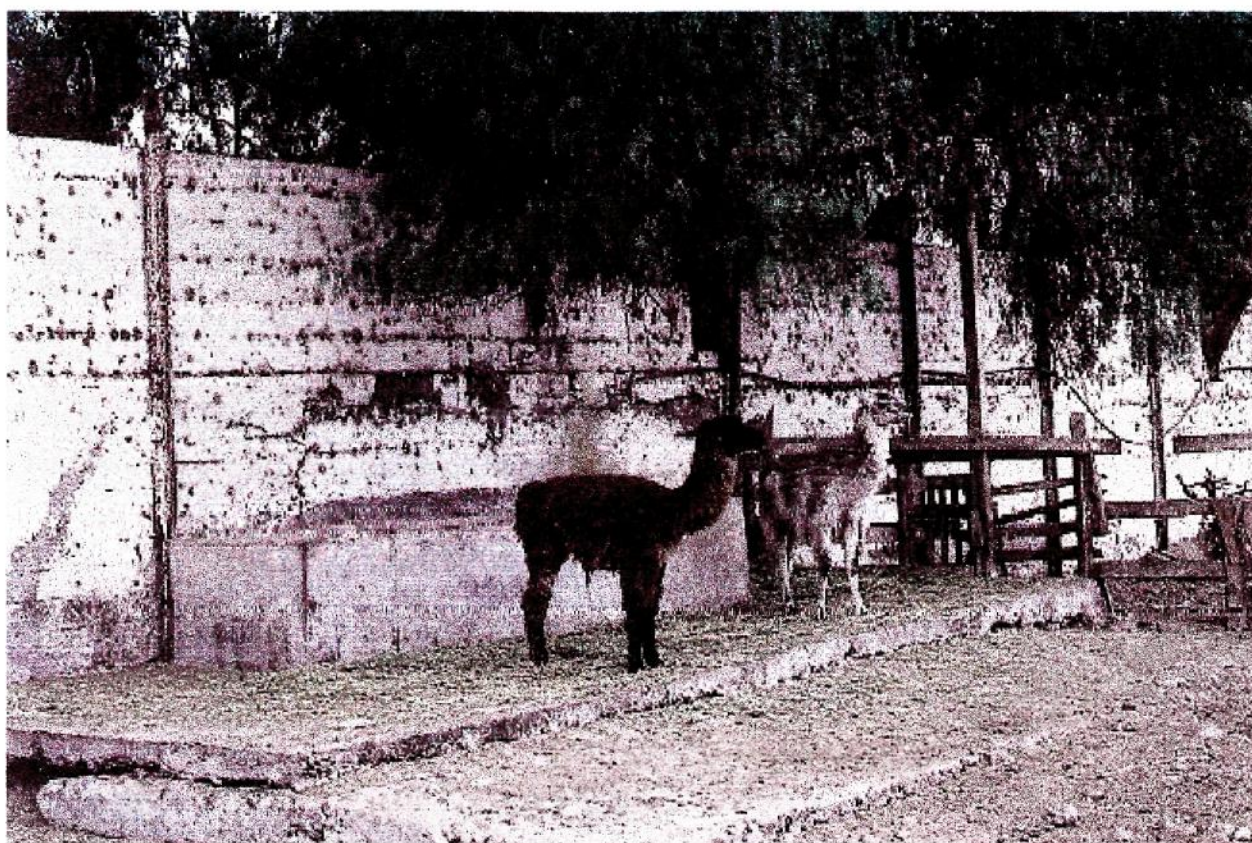


FOTO 1. Los animales llegan desde el sitio de crianza al matadero donde son albergados en amplios corrales de recepción hasta el momento en que se decide su sacrificio.



FOTO 2. Posteriormente son trasladados a corrales de espera previo al momento de su sacrificio.



FOTO 3. El animal se le toma por sus orejas y es trasladado al lugar de su insensibilización.



FOTO 4. Etapa de desarticulación de las extremidades.



FOTO 5. Los animales son alzados a camillas metálicas donde se procede a su desuello parcial.



FOTO 6. Comienza la evisceración de los órganos abdominales.

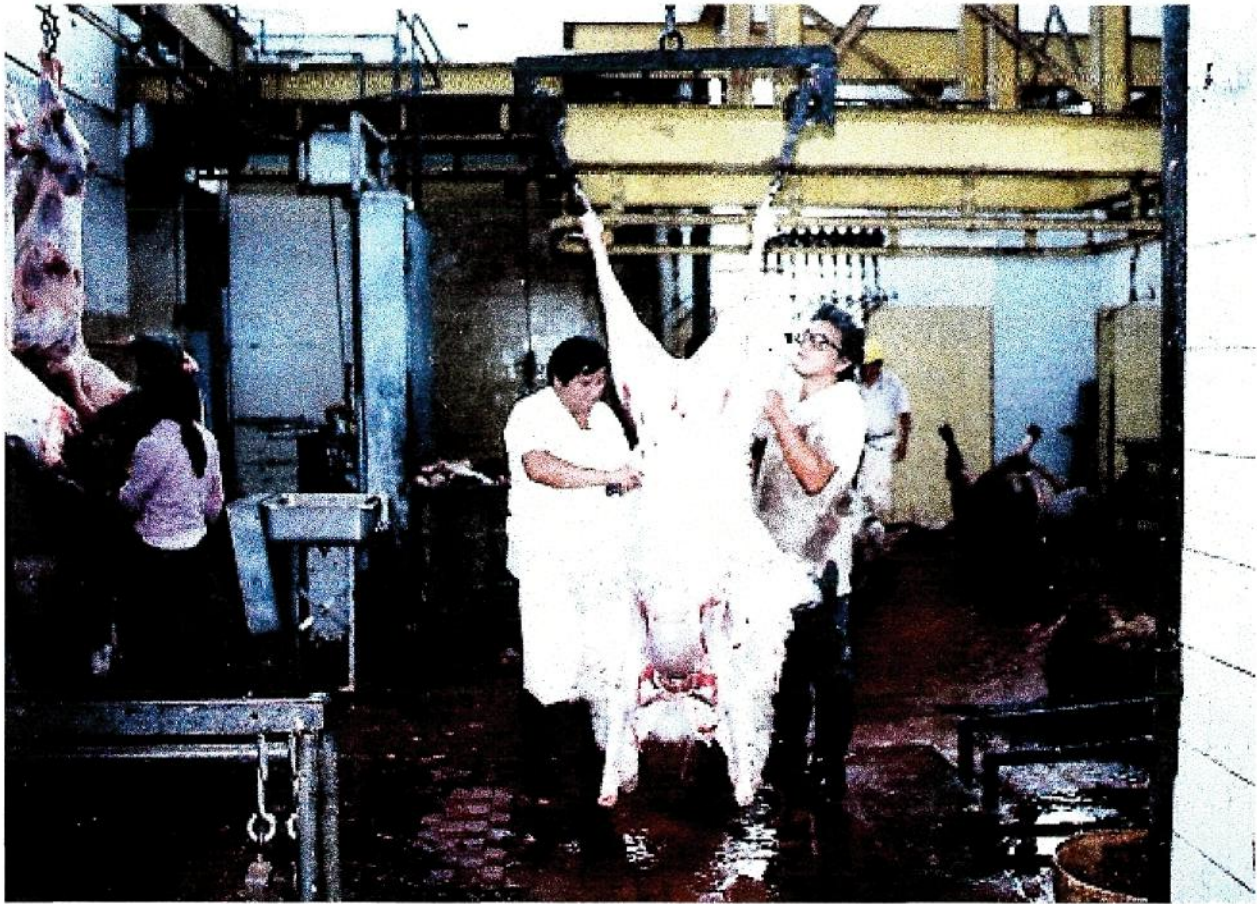


FOTO 7. La evisceración de los órganos contenidos en la cavidad abdominal continúa con el animal suspendido.



FOTO 8. Se comienzan a extraer los órganos contenidos en la cavidad abdominal, donde lo primero que se retira es el rumen.



FOTO 9. Una vez terminada la evisceración, se procede a la extracción del cuero de los animales, la que se realiza con el animal colgado

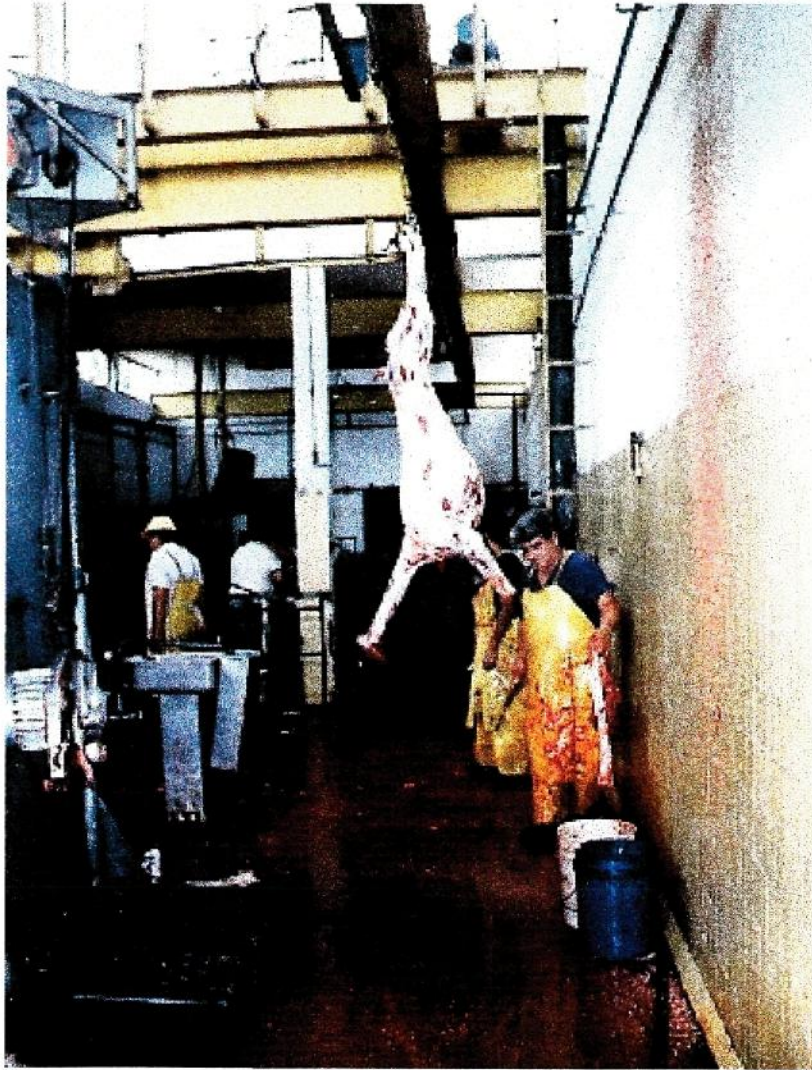


FOTO 10. Una vez que el animal está totalmente desollado, se prepara la canal para su división en mitades.

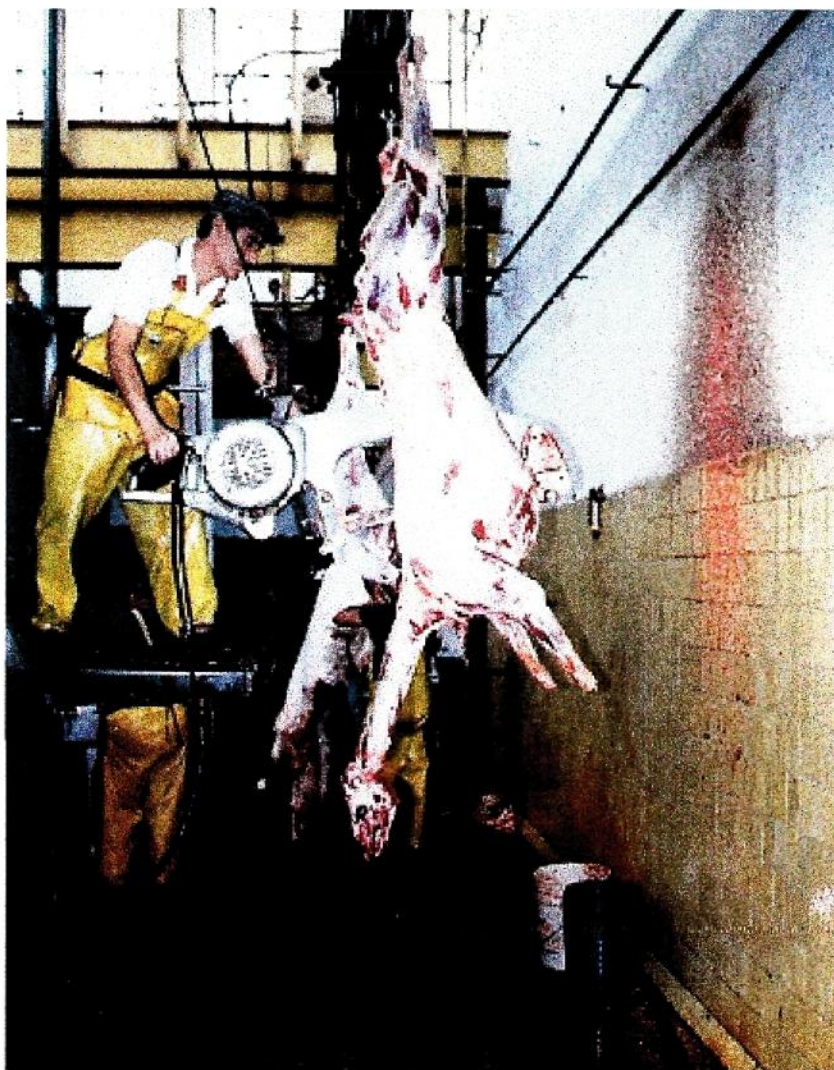


FOTO 11. El operador procede a la división de la canal por su parte media.



FOTO 12. El operador desarticula la cabeza.

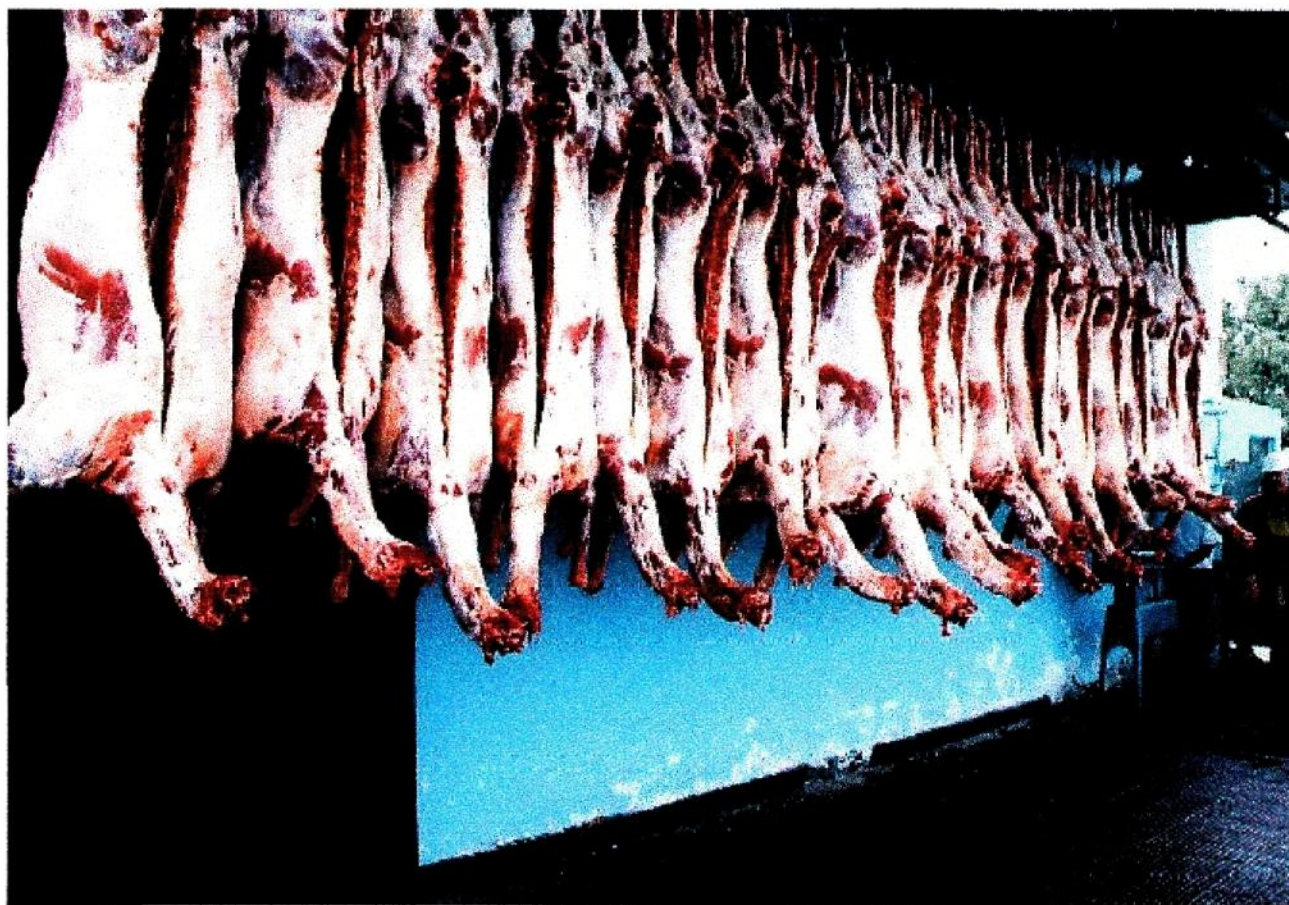


FOTO. 13. Las canales se encuentran en la línea de inspección sanitaria.

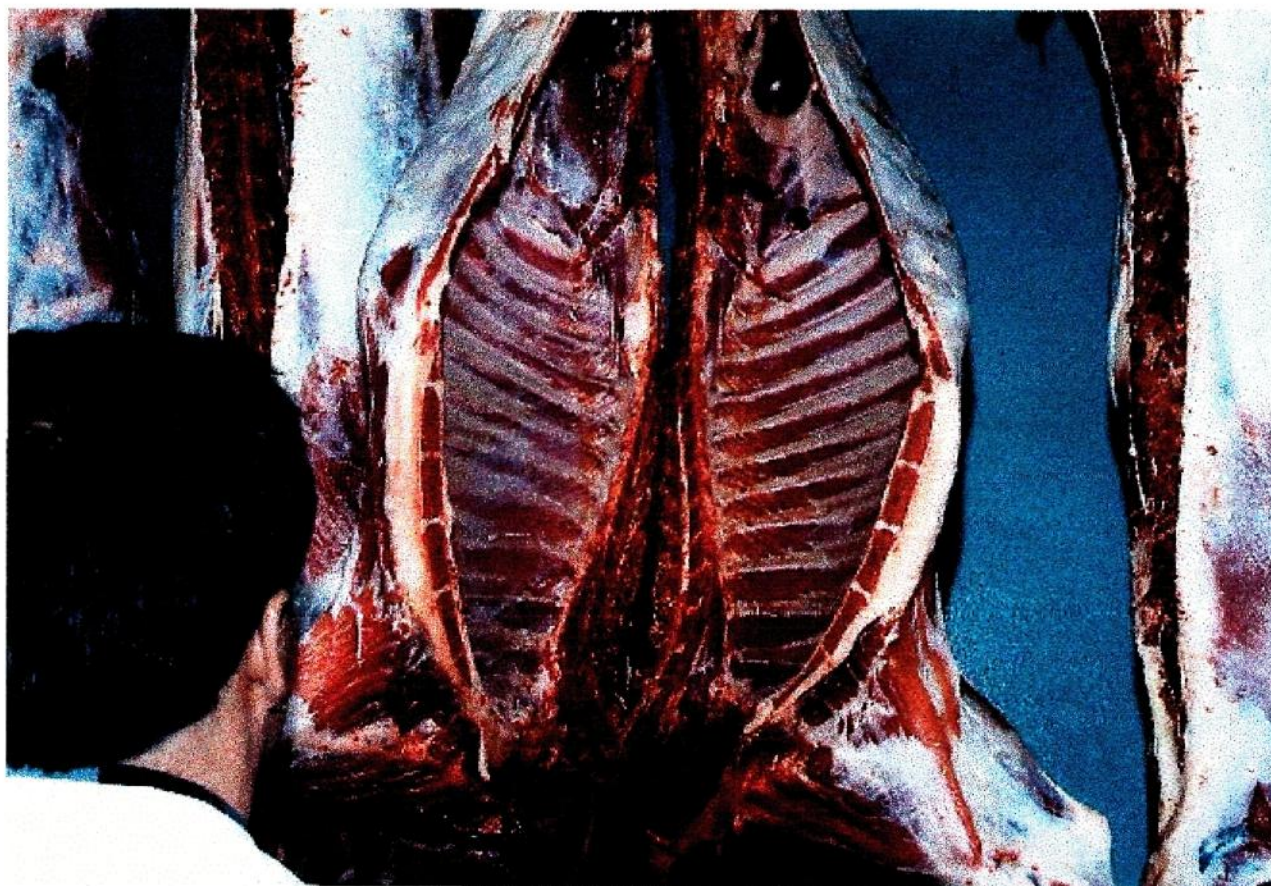


FOTO 14. La canal es inspeccionada por el Médico Veterinario.

10. Bibliografía Consultada.

1. ACEITUNO, P. 1997. Aspectos Generales del Clima en el Altiplano Sudamericano. El Altiplano : Ciencia y Conciencia de los Andes. pp : 63-69.
2. AGUILERA, J. 1989. Estudio de la Factibilidad del Proyecto de un Centro Autogestionado de Comercialización de Carne de Camélidos en la Ciudad de Arica. Arica. Chile. Taller de Estudios Aymará (TEA). 65 p.
3. ALBERTI, P.; SAÑUDO, S.; SANTOLARIA, P.; NEGUERUELA, Y. 1995. Valoración de la calidad de la carne, de las medidas de la canal y de los parámetros productivos de añejos de seis razas españolas. ITEA. IV Jornadas sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza - España. Nº 16 Tomo II pp. 627 -629.
4. ALVA, J.; NUÑEZ, A. 1992. Estudio comparativo de diferentes tratamientos con vitaminas A, D y E y levamizol en alpacas y llamas. In. Congreso Nac. Ciencias Vet. (11, 1992, Puno). Perú. 12 p.
5. ANDALUZA - MORALES, A. 1995. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza - España. 198 p.
6. AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16 th. Ed. Association of Official Analytical Chemistry. Arlington. Va. USA.
7. APARICIO, F.; TOVAR, J.; DOMENECH, V. 1986 Relación de los tejidos óseo, muscular y graso de canales de cordero raza Merina. Archivos de Zootecnia 35(132): 173 - 181.
8. ARGAÑOSA, F.; IBARRA, P.; MALABANAN, M. 1977. Live measurements and carcass yield of native goat. Philippine Agriculturist. 61: 166 – 175.
9. BANSKALIEVA, V. 1996. Effect of age, physiological state and nutrition on fatty acid composition in depot fat and ruminal volatile fatty acids in sheep. Small ruminant Res. 24 (1): 37-42.
10. BASCUÑAN, M. 1979. Relación porcentual del peso entre cuartos pierna y paleta de bovinos de doble propósito Overo Negro Europeo y Overo Colorado Alemán. Memoria de título. Stgo. Chile. Universidad de Chile. Fac. Cs. Vet. y Pec. 76 p.
11. BAYER, L. 1983. Composición física y química de la canal caprina. Tesis de Licenciatura. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. 83 p.

- 12. BELTRAN, J.A.; BOCCARD, R. 1992.** El tejido conjuntivo y su influencia sobre la calidad de la canal. *Ovis Aula Veterinaria: Tratado de Patología y Producción Ovina*. N° 19:37-48.
- 13. BERGEN, R.; MCKINNON J.; CHRISTENSEN D.; KOHLE N; BELANGER A 1997.** Use of real – time ultrasound to evaluate live animal carcass traits in young performance - tested beef bulls. Saskatoon, Canada. *J. Anim. Sci.* 75 (9): 113 –118.
- 14. BIFANI, V. 1989.** Métodos de cocción y calidad de carne y productos cárneos. *Informativo sobre Carne y Productos Carneos* N° 18: 44-60.
- 15. BONACIC, C. 1991.** Características Biológicas y Productivas de los Camélidos Sudamericanos. *Avances en Ciencias Veterinarias* 6(2): 87-101.
- 16. BUGUEÑO, A. 1996.** Contribución al conocimiento sobre el contenido de colesterol en carne y la incidencia del consumo de carne en los niveles plasmáticos de colesterol en el humano. Tesis de Licenciatura Med. Vet.. Valdivia. Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. 69 p.
- 17. BUSTINZA, V. 1984.** La potencialidad de los camélidos domesticados para el desarrollo andino. In: *Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Trabajos y Resúmenes*. Universidad de Tarapacá, Instituto de Agronomía, Arica, Chile, pp. 197-199.
- 18. BUSTINZA, V; GALLEGOS, R; MAMANI, G; APAZA, E. 1985a.** Variación fenotípica en alpacas: peso vivo. *Resumen V Convención: Internacional. Sobre Camélidos Sudamericanos*. Cuzco. Perú.
- 19. BUSTINZA, V; MEDINA, G.; FERNANDEZ, E. 1985b.** Crecimiento de la alpaca. *Resumen V Convención: Internacional. Sobre Camélidos Sudamericanos*. Cuzco, Perú.
- 20. BUSTINZA, V; MAMANI, G; COYTO, C. 1986.** Peso vivo y rendimiento de canal en llamas. *Res. IX Reunión Científica. Anual APPA*. Tingo María. Perú.
- 21. BUTTERFIELD, R. 1966.** Relative growth in beef cattle. *Aust. Vet. J.* 42: 87-92.
- 22. BUTTERFIELD, R.; GRIFFITHS, D.; THOMPSON, J.; ZAMORA, J.; JAMES, A. 1983.** Changes in body composition relative to maturity in large and small strains of Australian Merino Rams. I. Muscle, bone and fat. *Animal Production* 36: 29-37.
- 23. CALDERON, W ; FERNANDEZ BACA, S. 1972.** Peso Vivo y Rendimiento de Canales la Alpaca. *Revista Investigación Pecuaria (IVITA)*. Enero 1972. Universidad de San Marcos 1(1) : 5-9.
- 24. CAMELIDOS ANDINOS, 1998.** In. *QOSQO Capital Sagrada de los Incas*. <http://www.geocities.com/Athens/Academy/6912/camelidos.html>.

25. CLAVO, N.; Belón, J. 1970. Algunos aspectos químicos de las carne de alpacas (*Lama pacos*) y llama (*Lama glama*) que se consumen en la ciudad de Puno. Res. VI Congr. Panamericano de Med. Vet. y Zootecnia. Santiago-Chile.
26. CLAVO, N.; DEL VALLE, O.; PALACIOS, A. 1985. Utilización de anabólicos en el engorde de alpacas y llamas al pastoreo. In. Convención Intern. Sobre camélidos Sudamericanos. (1, 1985, Cuzco). Perú. 76 p.
27. CLAVERÍAS, R. 1990. Tipología y posibilidades de desarrollo en las comunidades ganaderas de la región sur. In. Seminario Taller Problemática y perspectivas de desarrollo
28. CASTELLARO, A. 1995. Variación Estacional de la Composición Botánica, Disponibilidad de Materia Seca, Valor Pastoral y Valor Nutritivo de los Bofedales de un Sector de la Provincia de Parinacota. XX Reunión Anual de Sociedad Chilena de Producción. Octubre. Coquimbo pp : 11-12.
29. CASTELLARO, A.; ULLRICH, F.; WACKWITZ, B.; FERRANDO, G.; PARRAGUEZ, V.; RAGGI, A. 1996. Variación botánica de la dieta de alpacas en los pastizales altoandinos de un sector de la Provincia de Parinacota. Libro de Resúmenes. XXI Reunión anual. SOCHIPA A.G. 37 p.
30. CARDOZO, A. 1974. Auquénidos. Bolivia. Editorial Centenario. 230 p.
31. COLOMER-ROCHER, F. 1971. Valor significativo de algunas medidas de las canales procedentes del cruzamiento Landschaff por Castellana. Información Técnica Económica Agraria. Nº 5: 69 -74
32. COLOMER - ROCHER, F.; FEHR, P.; KIRTON, H.; DELFA, R.; SIERRA, I. 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Cuadernos INIA Nº 17: 11 - 32.
33. Crouse, J; Ferrel, C; Field, R. 1984a. Production factors affecting lamb carcass composition and meat flavor. Sheep research program. Progress Report Nº2:22.
34. Crouse, J; Busroom, J; Miller, G. 1984b. The relationship of carcass and meat lipid characteristics to lamb meat flavor. Sheep research program. Progress Report Nº2: 33.
35. CUTHBERSON, A ; HARRINGTON, R. ; SMITH, J. 1972. Tissue Separation to Asses Beef and Lamb Variation. Proc. British Society Animal Production. pp : 113-122.
36. CUTHBERSON, A; KEMPSTER, J. 1980. Calidad de las canales ovinas. En Cuthbertson, A y Kempster, J. Manejo y Enfermedades de las Ovejas. Ed. Acribia. Zaragoza España pp. 370-390.

37. CHASCO, J.; BERIAIN, M.J.; PURROY, A.; HORCADA, A.; HIDALGO, A.; LIZASO, G.; MENDIZABAL, J.A.; MENDIZABAL, F.J.; SORET, B. 1995. Efecto del sexo sobre la composición de los ácidos grasos de los diferentes depósitos lipídicos de corderos de las razas Latza y Rasa Aragonesa. ITEA VI Jornadas Sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza - España. pp. 645-647.
38. CHEFTEL, J-C.; CHEFTEL, H.; BESANCON, P. 1989. Calidad y caracteres organolépticos de los alimentos. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos, Volumen II. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 19-94.
39. CHILE, SERVICIO NACIONAL DEL CONSUMIDOR, (SERNAC) 1993. Revolución "Diet". Alimentos para Chile y Latinoamérica 18: 39-40.
40. CHILE, CORPORACIÓN DE FOMENTO A LA PRODUCCIÓN (CORFO) 1982. Análisis de ecosistemas de la Primera Región de Chile. Soc. Agrícola CORFO Ltda. U. de Chile. 195p.
41. DE CAROLIS, G. 1987. Descripción del Sistema Ganadero y Hábitos Alimentarios de Camélidos Domésticos y Ovinos en el Bofedal de Parinacota. Tesis Ing. Agr : Santiago, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. 261 p.
38. DELFA, R. 1991. Predicción de la composición corporal y de la canal a partir del animal vivo y de la canal. Ovis Aula Veterinaria, Tratado de Patología y Producción Ovina. N° 23: 25-26.
42. DELFA, R; TEXEIRA, A; GONZALEZ, C. 1992. Composición de la canal. Medida de la composición. Ovis Aula Veterinaria, Tratado de Patología y Producción Ovina N°23: 9-22.
43. DEVENDRA, C.; OWEN, J.E. 1983. Aspectos Cuantitativos y Cualitativos de la Producción de Carne del Ganado Caprino. Revista Mundial de Zootecnia. 47: 19 – 29.
44. DIAZ, J ; GALLO, C ; KUSANOVIC, S. 1997. Rendimiento y Características de las Canales de Corderos de Diferentes Cruzas en la XII Región, Magallanes. XXII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de la Producción Animal. Octubre 1997. Pp : 195-196.
45. D. S. N° 997. Decreto Supremo N° 997. 1997. Reglamento Sanitario de los Alimentos. Título X. De las Grasas y Aceites Comestibles. pp. 99-109.
46. EICHHORN, J.; COLEMAN, L.; WACAYAMA, E.; BLOMQUIST, G.; BAILEY, C.; JENSKINS, T. 1986. Effects of breed type and restricted versus *ad libitum* feeding of fatty acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from mature bovine females. J. Anim. Sci. 63: 781-794.

- 47. ELLIS, M ; BROWN, I ; MERREL, B ; WEBSTER, G. 1997. The Influence of Terminal Sire Breed on Carcass Composition and Eating Quality of Crossbred Lambs. *Animal Science*. 64 (2) : 77-86.**
- 48. ENFÄLT A.; LUNDSTRÖM K.; HANSSON, I.; LUNDEHEIM, N.; NYSTRÖM, P. 1997. Effects of Outdoor Rearing and Sire Breed (Duroc or Yorkshire) on Carcass Composition and Sensory and Technological Meat Quality. *Meat Sci*. 45 (1): 1-15.**
- 49. ESCOBAR, H. 1974. Evaluación y Algunas Normas de Manejo de Pastizales en el Altiplano Ariqueño. Universidad de Chile, Sede Arica.**
- 50. FERNÁNDEZ, J. 1970. Tecnología y comercio de la carne de auquenidos en el Perú. Resumen. 1ª Convención Internacional sobre camélidos sudamericanos. Puno. Perú. 20 pp.**
- 51. FERNANDEZ-BACA, S. 1991. Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Oficina Regional de la Producción Animal. FAO.391 p.**
- 52. FERNANDEZ-BACA, S. 1993. Situación y perspectiva de la crianza de camélidos sudamericanos domésticos. Informe del simposio sobre camélidos sudamericanos domésticos. XIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Santiago, 7 Octubre 1992. pp.7-16.**
- 53. FERNÁNDEZ, B.; LÓPEZ, M.; SUEIRO, R; VALLEJO, M.; SÁNCHEZ, L. 1997. Calidad de la carne de cordero de raza ovina gallega. ITEA, vol. extra, (18), t. 2: 718-720**
- 54. FIA. Fundación para la Innovación Agraria. 1994. Programa nacional de desarrollo camélido. Propuesta de discusión. Santiago. Agosto. 1994. 36p.**
- 55. FLORES, J. 1973. Velocidad de pasaje de la ingesta y digestibilidad en alpacas y ovinos. Programa Académico Medicina Veterinaria. Universidad Nacional San Marcos. Lima, Perú. p: 25-29**
- 56. FOURIE, P.D.; KIRTON A.H.; JURY K.E. 1970. Growth and development of sheep. II. Effect of breed and sex on the growth and carcass composition of the South-down and Romney and their cross. *New Zeland. J. Agric. Res.* 13: 758-770.**
- 57. FOWLER, M. 1989. Medicine and Surgery of South American Camelids.391 p. Editorial Iowa, State University.**
- 58. FREEMAN, 1960. The science of meat and meat products. San Francisco-USA. American Meat Institute Foundation. 438 p.**

- 59. GAJARDO, C. 1996.** Descripción de los Bofedales de un Sector de Parinacota y su Relación con la Productividad de un Rebaño de Camélidos Domésticos Sudamericanos. Memoria Med. Veterinaria . Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias Univ. de Chile. 130 pp.
- 60. GALL, C. 1982.** Carcass composition. In: Proceeding of the third international conference on goat production and disease. (Tucson, Arizona). Proceeding. College of Agriculture, Universidad de Arizona. Arizona, U.S.A. pp. 472-487.
- 61. GALLEGUILLOS, F. 1993.** Destete temprano en cabritos Criollos. Memoria de título. Med. Vet. Stgo. Chile. Universidad de Chile. Fac. Cs. Vet. y Pec. 79 p.
- 62. GALLINGER, M.A; GARRIZ, C. 1994.** Llamas: evaluación de calidad de carne (Terneza) en cortes comerciales. Resumen de conferencias: Primer Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Córdoba, Argentina, 29 y 30 de Junio y 1 de Julio 1994. p 141.
- 63. GALLO, C. 1987.** La calidad de la carne en el comercio minorista. Informativo sobre Carne y Productos Carneos. p24-31.
- 64. GALLO, C. 1989.** La calidad de la carne en el comercio minorista. Informativo sobre Carne y Productos Carneos. pp. 24-31.
- 65. GALLO, C.; TRAMON, C. 1990.** Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen x Criollo a dos pesos de sacrificio. Avances en Ciencias Veterinarias 5(1): 18 -24.
- 66. GALLO, C. 1992.** Crecimiento y Composición de Canales. Medicina Preventiva de Rebaños Ovinos III. Fac. de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Pp : 57-82.
- 67. GALLO, C. 1994.** Efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. En: Serie Simposios y Compendios, Volumen II, ed. por Sociedad Chilena de Producción Animal Sochipa A.G. pp. 27-47.
- 68. GALLO, C. 1997.** Efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. En: Compendios Resúmenes III Jornadas Chilenas de Buiatría: pp. 26-52.
- 69. GAMARRA, M. 1994.** Problemática de la crianza y producción de la alpaca en el Perú: Situación actual y alternativas de solución. MV Rev. Cien. Vet 10 (4): 19-24.
- 70. GANONG, W. 1988.** Fisiología Médica. Undécima edición. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D.F. 1988. pp. 379-426.

71. GARCIA, C. 1995. Contribución al conocimiento del consumo de carne de camélidos sudamericanos en Chile. Tesis de Grado de Medicina Veterinaria. U. Austral de Chile. 89 p.
72. GARCIA, D.; PEÑA, F.; APARICIO, F.; MENDEZ, D. 1990. Características de la canal en corderos de raza Sureña. II. Rendimientos y despiece de la canal. Archivos de Zootecnia 39 (144): 109-121.
73. GARRIZ, C; SCOPETTA, N; ARTUSO, C; MEDRANO, C; GALLIGER, M; WEHBE, V. 1994. Llamas: Rendimiento de faena y evaluación de calidad de res y cortes comerciales. Resumen de Conferencias: Primer Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Córdoba, Argentina, 29 y 30 de Junio y 1 de Julio 1994. p 140.
74. GAYAN, A. 1994. Efecto del sistema de crianza y del sexo sobre las características de la canal de cabritos Criollos de la IV Región. Tesis Ing. Agr. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso.
75. GAYÁN, A; PÉREZ, P; ZULETA, A. 1994. Efecto del sistema de crianza y del sexo sobre las características de la canal de cabritos criollos de la IV Región, Chile. In. Reunión Nacional de Producción Caprina (7, 1994, San Carlos de Bariloche). Argentina. p. 75. Facultad de Agronomía. 120 p.
76. GODOY, M ; HERVÉ, M ; MORALES, M ; IBARRA, L. 1981. Estimación de la Composición Porcentual de los Tejidos Adiposo, Muscular y Oseo en Canales Bovinas. Archivos de Medicina Veterinaria 13 (1) : 26-29.
77. GODOY, M. 1982. Composición y características de la canal bovina. In: Circular de Extensión Alejandro Rojas Sierra. N° 8: 12 -15
78. GOIC, L. 1994. Efecto del plano nutricional sobre la composición de las canales bovinas. En: Serie Simposios y Compendios, Volumen II, ed. por Sociedad Chilena de Producción Animal Sochipa A.G. pp. 3-19.
79. GONZALEZ, A.1992. Efectos de la incorporación de aceite de pescado a la ración sobre las características organolépticas y productivas de pollos broilers. Memoria Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. 62 p.
80. GONZÁLEZ, C.; DELFA, R.; TEXEIRA, A.; VALDERRABANO, J. 1997. Rendimientos al despiece y composición tisular de las piezas de cabritos de raza Angora en función del tipo de parto. ITEA. Vol. Extra, (18) t. 2: 742 – 744.
81. GONZALEZ, H ; GUNDERMANN, H ; ROJAS, R. 1993. Diagnostico y Estrategia de Desarrollo Campesino en la Primera Región de Tarapacá. Corporación Norte Grande, Taller de Estudios Andinos. Pp 116-120 y 160-164.

- 82. GRAU R.; HAMM. 1953. Food Science and Technology. A series of Monograph, Academic Press. New York 1991.**
- 83. GUNDERMANN, H. 1986. Comunidades Ganaderas, Mercado y Diferenciación Interna en el Altiplano Chileno. Chungará. 16: 233 – 250.**
- 84. GRULLA DEL PARAÍSO, 1998. In. Poder Net. <http://toluca.podernet.com.mx/kids/kids/llama.html>.**
- 85. HAMM, R. 1986. Funcional properties of the myofibrillar system and their measurements, in Muscle as Food (ed. P. Bechtel), Academic Press. Inc., Orlando, FL. pp. 135-99**
- 86. HAMMOND, J. 1972. Growth and the development of mutton qualities in shepp. In. Carcass Characteristics of Deserts Shepp and Goats. Anim. Prod. 14: 351-357.**
- 87. HEDRICK, H. 1983. Methods of estimating live animal and carcass composition. Journal of Animal Science 57 (5): 1316-1327.**
- 88. HENRIQUEZ, F.; WAISSBLUTH, L 1984. Determinación de la composición química de la carne de llama y su importancia en la alimentación humana. Primer Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Arica, 5-9 Noviembre 1984. pp. 50 -78.**
- 89. HERRERA, C. 1995. Estudio del rendimiento y composición de la canal de cabritos Criollos machos y hembras, sometidos a diferentes tipos de alimentación. Tesis Ing. Agr. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 113 p.**
- 90. HERVE, M. 1987. La calidad cárnica en el animal de abasto. Informativo sobre Carne y Productos Carneos. N° 18: 18-23.**
- 91. HOPKINS, D. 1996. The Relationship Between Muscularity Muscle/Bone Ratio and Cut Dimensions in Male and Female Lamb Carcasses and the Measurement of Muscularity Using Image Analysis. Meat Science 44 (4) : 307-317.**
- 92. HORCADA, A.; PURROY, A.; BERIAIN, M.J.; CHASCO, J.; GORRAIZ, C.; ALZUETA, M.; MENDIZABAL, J.A. 1997. Efecto del peso de sacrificio sobre la calidad de la carne de los cordero de las razas Lacha y Rasa Aragonesa. ITEA, vol. extra, 18 t.2: 715-717**
- 93. INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. Resultados preliminares. 443 p.**
- 94. INIA. Instituto Nacional de Investigación Agraria. 1994. Hoy carne de alpaca de primera. Información y recetas para el consumo de carne de alpaca. 98 p.**

- 95.** INN. Instituto Nacional de Normalización. Chile. 1978. Canales de ovinos. Norma Chilena NCh 1364 of. 78. 7 p. más anexo.
- 96.** INN. Instituto Nacional de Normalización. Chile. 1980. Cortes de carne de ovino. Norma Chilena NCh 1595 of. 80. 7 p. más anexo.
- 97.** JEREMIAH, L. 1998. Development of a Quality Classification System for Lamb Carcasses. Meat science, Vol. 48 N° 3/4, pp: 211-233.
- 98.** JERI, A. 1990. Problemática de la carne de alpaca. Problemática y perspectiva de desarrollo del sector alpaquero. Seminario Taller. Julio, 18 - 20. Chucuito. Puno - Perú. CED - CAP. CECI. 286p.
- 99.** JOHNSON, D ; ROGERS, A. 1997. Predicting the Yield and Composition of Mature Cow Carcasses. Journal of Animal Science. 77 (7) : 1831-1836.
- 100.** KEMPSTER, A.; CUTHBERSON, A.; HARRINGTON, G. 1982. Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. London. Granada Publishing. pp. 79-90.
- 101.** KOVANEN, P. 1986. El control del colesterol. Mundo Científico 55(6): 156 - 165.
- 102.** LAILHACAR, S, 1990. Evaluación nutritiva de los recursos forrajeros naturales y naturalizados de la Primera Región de Chile. Av. Prod. Anim. 15 (1 - 2): 61 - 80.
- 103.** LASALLE, A.; SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, P.; LAHOZ, F.; OLLLETA, J. L.; CAMPO, M. M. 1995. Características de la canal y calidad de la carne de añejos de la raza Retinta. Archivos de Zootecnia 44: 283- 293.
- 104.** LAWRIE, R. A. 1979. Meat Science. 3ª ed. Pergamon Press, Oxford. pp. 79-147.
- 105.** LE-BRETON, Y. 1994. Evaluación de canales de caprinos criollos machos y hembras de 15 a 20 kilos de peso vivo. Tesis Medicina Veterinaria. Valdivia. Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. 48 p.
- 106.** LLOYD, W. R.; SLYTER, A. L.; COSTELLO, W. J. 1981. Effects of breed, sex and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palability of lambs. Journal of Animal Science 51 (2): 316- 320.
- 107.** López A.; Raggi, L.A. 1992. Requerimientos nutritivos de los camélidos sudamericanos: llamas (Lama glama) y alpacas(Lama pacos). Archivos de Medicina Vet. XXIV, N° 2. p: 121-130.

108. MAC NIVEN, V.; RAGGI, L. A. 1993. Estudios preliminares sobre la explotación de alpacas en el secano central de Chile. *Monografías de Medicina Veterinaria* 15 (1 y 2): 87 - 93.
109. MARTÍN, D.; MAYES, P.; RODWELL, V.; GRANNER, D. 1985. *Bioquímica de Harper*, 10ª edición. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México D.F. México.
110. MASSON, L.; MELLA, M.A. 1985. *Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile. Composición de ácidos grasos*. Santiago. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile. 29 p.
111. MAYES, P. 1988. Regulación del metabolismo de los lípidos y combustibles tisulares. En Murray, P.; Mayes, P.; Janner, D.; Rodwall, V. *Bioquímica de Harper*. Ed. El Manual Moderno S.A. de C.V. México D.F. pp. 251-261.
112. MEAD, G. C. 1987. Recommendation for a standardized method of sensory analysis for broilers. *World's P. Science* 43 (1): 64-68.
113. MENDIZABAL, J.A.; PURROY, A.; BERIAIN, M.J.; LIZASO, G.; INSAUSTI, K. 1998. Medida del grado de Veteado de la Carne mediante Análisis de Imagen. Caso de la Carne de Toro de Lidia. *ITEA* 94 (1): 43-48.
114. METCALFE, L. 1960. Rapid preparatory of fatty acid esteress for gas chromatographic. *Analytical Chemistry*. 38: 514-515.
115. MOLINA, A.; VERGARA, H.; FERNANDEZ, C.; GALLEGOS, L. 1998. Relación entre los depósitos internos, el peso y la nota de condición corporal en ovejas de raza Manchega. *ITEA*, 94 (1): 49-61.
116. MONTROYA, L. 1988. Problemática sociocultural en el consumo de carne de camélido. In. *Anales del Seminario Taller sobre Productos, Procesamiento, Transferencia y Consumo de Carne de camélidos domésticos*. Puno – Perú. pp: 47 – 49.
117. MUÑOZ, E. ; MAESNO V. 1992. Distintivos de calidad. Su aplicación a la carne ovina. *Ovis Aula Veterinaria. Tratado de Patología y Producción Ovina*. (23): 71-88.
118. NOVOA, C.; FERNÁNDEZ BACA, S; SUMAR, J; LEYVA, V. 1972. Pubertad en la alpaca. *Rev. Inv. Pec.* 1 (1): 29-35.
119. ORIEN, F.; VILO, J. 1990. Camélidos en la República Argentina. *Anales de la Sociedad Rural. Argentina*. 123 (1-3): 61-70.
120. OSORIO, J.; MARÍA, G.; PIMENTEL, M. 1997. Efecto del sexo sobre la producción de carne de corderos de raza corriedale en Brasil. In. *Jornadas sobre Producción Animal*. (7, 1997, Brasil). Vol. extra: 700-705.

- 121. OSORIO, J.C.; MARIA, G.A.; JARDIM, P.; FARIA, E.; PIMENTEL, M. 1998.** Caracteres de crecimiento, sacrificio y canal en corderos de raza Corriedale criados en un sistema sostenible sobre pastos naturales de Río Grande Sul (Brasil). *Itea*, 94 (1): 63 – 73.
- 122. OVALLE, C.; SQUELLA, F. 1996.** Terrenos de pastoreo con pastizales anuales en el área de influencia climática mediterránea. *Praderas para Chile. Segunda Edición I.N.I.A. Ministerio de Agricultura, Santiago. Chile.* p: 430 – 464.
- 123. PALOMINOS, E.X. 1995.** Efectos de la Alimentación y del Sexo sobre Diversas Características de la Canal de Cabritos Criollos. *Memoria Med. Veterinaria. Fac. de Cs. Vet. y Pecuarias . Universidad de Chile.* 102 p.
- 124. PALSSON, H. 1939.** Meat Qualities in the sheep, with special reference to scottish breed and crosses sample joints as indices of quality and composition. *J. Agric. Sci.* 29: 544 – 626.
- 125. PAYNE, E ; WATKINS, S. 1997.** Effect of Age, Retinol and Cholecalciferol on Carcass Fat and Adipocyte Number and Size in Growing lambs. *Australian Journal of Agricultural Research.* 48 (1) : 7-12.
- 126. PEÑA, F.; DOMENECH, V.; APARICIO, F.; MENDEZ, D. 1989.** Características de la canal en corderos de raza segureña. Componentes corporales no incluidos en la canal. *Archivos de Zootecnia* 38 (141):107-117.
- 127. PEÑA, F; DOMENECH, V; MOLERA, M. 1993.** Composición de la canal de ciervas (*Cervus elaphus*) de Sierra Morena. Período estival. *Archivos de Zootecnia* 42:115-124.
- 128. PEÑA, F ; GUTIERREZ, M.J ; DOMENECH, V ; HERRERA, M ; RODERO, E. 1994.** Composición de la Canal de Cabritos de Raza Florida Sevillana. *Archivos de Zootecnia* 43 : 165-174.
- 129. PEREZ, P.; RODRIGUEZ, D.; GARRIDO.; RAFAELI, V. 1986.** Composición y rendimiento carnicero de canales de cordero de diferentes razas y cruas. *Avances en Ciencias Veterinarias* 1(1): 41 -47.
- 130. PEREZ, P; EGAÑA, J; TOMIC, G; POKNIAK, J; MAINO, M. 1996** Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de camélidos sudamericanos, criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile. *Proyecto Fundación para la Innovación Agraria. Código C-96-1-P-020.*
- 131. PEREZ, P.; MAINO, M.; SOTO, A.; PITTET, J.; PALOMINOS, X. 1997a.** Características de la canal de cabritos criollos: efecto de la alimentación y el sexo. *Avances en Ciencias Veterinarias* 12 (1): 30-34.

132. PEREZ, P ; MAINO, M ; GUZMAN, R ; VAQUERO, A ; POKNIAK, J. 1997b. Determinación de las Principales Características de la Canal de Llamas (*Lama glama*) Criadas en la Zona Central de Chile. XXII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1997. Valdivia. Pp : 197-198.
133. PEREZ, P.; A. VAQUERO; M. MAINO; J. EGAÑA; G. TOMIC; J. POKNIAK. 1997c. Composición anatómica y calidad de carne de llamas (*Lama glama*) criadas en la zona central de Chile. XXII Reunión Anual. Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1997. Valdivia. pp. 235-236
134. PEREZ, P ; MAINO, M ; CARVAJAL, I; J ; EGAÑA, J ; TOMIC, G; POKNIAK, J. 1998a. Composición Tisular y Calidad de Carne de Alpaca (*Lama pacos*) criadas en la Zona Central de Chile. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Valdivia. Pp : 91-92.
135. PEREZ, P ; MAINO, M ; COLLAO, J ; EGAÑA, J ; POKNIAK, J. 1998b. Determinación de las Principales Características de la Canal de Alpaca (*Lama pacos*) criados en la Zona Central de Chile. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Valdivia. Pp : 91-92.
136. PEREZ, P ; MAINO, M ; EGAÑA, J ; POKNIAK, J; DIAZ, C. 1998c. Determinación de las Principales Características de la Canal de Llamas (*Lama glama*) criadas en la I Región de Chile. XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Santa Cruz de la Sierra 9-13 Nov. 1998 pp: 137
137. PEREZ, P ; POKNIAK, J MAINO, M ; EGAÑA, J. 1998d. Características de la canal de alpacas (*Lama pacos*) criadas en la I Región de Chile: efecto de la edad y sexo. XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Santa Cruz de la Sierra 9-13 Nov. 1998 pp: 138.
138. PEREZ, P ; MAINO, M; AGUILERA, F; PITTET, J; ROJAS, VALERIA; POKNIAK, J; 1998e. Canales de corderos lechales de raza Merino Precoz Alemán: efectos del peso de sacrificio y sexo. XXIII Reunión Anual. Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1998. Chillán. pp.165-166.
139. PEREZ, P ; MAINO, M; MARDONES, E; KOBRICH, C; CORNEJO, S; ROJAS, VALERIA; POKNIAK, J; 1998f. Canales de corderos lechales de raza Suffolk Down: efectos del peso de sacrificio y sexo. XXIII Reunión Anual. Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre 1998. Chillán. pp.167-168.
140. PINTO, M; GALVEZ, J; ABARCA; F. 1984. Calidad nutritiva y proyecciones de la carne de llama de la provincia de Parinacota, I Región de Tarapacá. Primer Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Arica, 5-9 Noviembre 1984. pp. 125-138.

- 141.** POPP, J.; BURGERITZ, W.; CHENG, K.; KASTELIC, J.; KEMP, R.; MCALISTER, T. 1997. Effect of Trembolene Acetate, Estradiol Implants and Estrus Suppression on Growth-Performance and Carcass Characteristics of Beef Heifers. *Canadian Journal of Animal science* 77 (2) : 325-328.
- 142.** PORTE, E. 1977. Producción de Carne Bovina. Santiago, Chile Universitaria. p. 281 - 311.
- 143.** PRIYANTO, R.; JOHNSON, E.; TAYLOR, D. 1997. Investigations Into the Accuracy of Prediction of Beef Carcass Composition Using Subcutaneous Fat Thickness and Carcass Weight. 1- Identifying Problems. *Meat Science*. 46 (2) : 147-157.
- 144.** RAGGI, A. 1997a. La fauna altiplánica. En: El Altiplano. Ciencia y conciencia de los andes. II Simposio Internacional de Estudios Altiplánicos. Universidad de Chile, Vicerrect. A. y Est., Departamento de post grado. pp. 199-202.
- 145.** RAGGI, A. 1997b. Características fisiológicas y productivas de los camélidos sudamericanos domésticos. El Altiplano. Ciencia y conciencia de los andes. Ibid. pp. 223-225.
- 146.** RAWDAH, T.; ELAFAER, M.; KOREISH, S. 1994. Fatty-Acid Composition of the Meat and Fat of the One-Humped Camel (*Camelus dromedarius*). *Meat Sci.* 37(1):149-155.
- 147.** RODRIGUEZ, D.; PEREZ, P.; GARRIDO, V.; RAFAELI, V. 1988. Descripción de la calidad de canales de corderos de diferentes razas y cruza. *Agricultura Técnica*. 48 (1): 8-13.
- 148.** ROSE, G. 1990. Dietary fat and human health. In Wood, J. D.; Fisher, A. V. *Reducing Fat in Meat Animals*. Elsevier Applied Science. pp 48-63.
- 149.** RUIZ MAYA, L. 1983. Métodos Estadísticos de Investigación. 2ª Ed. Madrid. España. I.N.E. Artes Gráficas. 367p.
- 150.** RUÍZ HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V.; 1994. Producción de carne de cordero de raza Machenga. Composición tisular de las canales y de la pieza. *Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animal* 9 (1): 57-70.
- 151.** RUIZ, V. 1987. Aspectos toxicológicos y nutricionales de los ácidos grasos alterados por los tratamientos industriales de los aceites comestibles. I Seminario Internacional Sobre Calidad Biológica de Materias Grasas. Santiago 17-18 de Noviembre 1993. pp. 326-335.
- 152.** RUÍZ, A. 1996. Alternativas de Crianza en cabritos criollos y su Efecto Sobre la calidad de la Canal. *Memoria Med. Vet. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias*. Universidad de Chile. 82 p.

153. SAÑUDO, C.; SIERRA, I. 1986. Calidad de la canal en la especie ovina. In: ovino. Exclusivas ONE, 127 – 153.
154. SAÑUDO, C.; GONZALEZ, C.; DELFA, R. 1992. El peso de la canal. Ovis Aula Veterinaria, Tratado de Patología y producción Ovina Nº 19: 9 - 19.: 57-70.
155. SAÑUDO, C.; CAMPO, M.; SIERRA, I.; MARIA, G.; OLLETA, J. y SANTOLARIA, P. 1997a. Breed Effects on Carcase and Meat Quality of Suckling Lambs. Meat Science. 46 (4) : 357 – 365.
156. SAÑUDO, C.; ENSER, M.; CAMPO, M.; NUTE, G.; MARÍA, G.; WOOD, J. 1997. Calidad de la grasa en Canales de cordero Españolas y Británicas. Relaciones entre la composición de ácidos grasos de la grasa intramuscular y las características sensoriales de la carne para el gusto Español y Británico. ITEA. Vol. extra. (18). t. 2: 724-726.
157. SCHOONOVER, C.O.; BRUNGRDT, H.; CARPENTER, W.; GUENTHER, J.; KING, T.; ORTS, F.; PALMER, A.; RAMSEY, C.; RUST, R.; ZINN, D. 1966. Guides for Beef Carcass Evaluation. Amer. Meat Science. pp 1-27.
158. SCHMIDT-HEBBEL, H. 1981. Ciencia y Tecnología de los alimentos. Stgo.-Chile. ed. Universitaria.
159. SEPULVEDA, N.; VARGAS, J. 1995. Evaluación Morfométrica del Crecimiento en Llamas (*Lama glama*) Desde el Nacimiento Hasta los 2 Años de Edad. XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Octubre de 1995. Coquimbo pp : 197-198.
160. SINCLAIR, A.; O'DEA, K. 1990. Fats in human diets through history: Is the western diet out of step. In Wood, J. D.; Fisher, A. V. Reducing Fat in Meat Animals. Elsevier Applied Science. pp. 1-40.
161. SOKAL, R.; ROHLF, F. 1968. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. H. Blume. Madrid, España. 820 p.
162. SOMMER, E. 1992. El colesterol y la nutrición. ed. Norma. Bogotá. Colombia.
163. SORET, B.; MENDIZABAL, J.A.; ARANA, A.; PURROY, A.; MENDIZABAL, J.; EGUINO, P.; HORCADA, A.; LIZASO, G. 1995. Adiposidad y actividad enzimática lipogénica en corderos en crecimiento y cebo: raza Rasa Aragonesa. ITEA IV Jornadas Sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza - España. Nº 16 Tomo II pp. 639-640.
164. SPECTOR, A.; MATHUR, S.; KAANCE, T. 1979. Role of acyl coenzyme A: Cholesterol o-acyl transferase in cholesterol metabolism. Prog. Lipid Res. 18: 31 – 39.

- 165.** STANFORD, F ; JONES, S ; MCCLELLAND, L ; PRICE, M ; WOLOSCHUCK, C. 1997. Comparision of Objective External Carcass Measurements and Subjective Conformation Scores for Prediction of Lamb Carcass Quality. *Canadian Journal of Animal Science*. 77 (2) : 217-223.
- 166.** SUMAR, J.; GARCÍA, M. 1986. Fisiología de Reproducción de la Alpaca. *Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health*. International Atomic Energy Agency (IAEA). Viena, Austria. p: 149-177.
- 167.** SUMAR, J. 1997. Evolución y desarrollo de la ganadería camélida en el altiplano de Latinoamérica. *El Altiplano. Ciencia y conciencia de los Andes. II Simposio Internacional de Estudios Altiplánicos*. Universidad de Chile, Vicerrect. A. y Est., dpto. de post grado. pp. 211-221.
- 168.** SWATLAND H. J. 1984. *Estructura y Desarrollo de los Animales de Abasto*. Editorial Acribia. Zaragoza., España.
- 169.** TAPIA, F. 1993. Mercados interno y externo de productos y subproductos de camélidos. *Informe Final: Simposio Internacional "Camélidos Sudamericanos"*. Noviembre 1993. La Paz, Bolivia. pp. 71-77.
- 170.** TEJADA, M.; BORDERÍAS, A.J.; JIMENEZ-COLMENERO F. 1987. Myofibrillar and sarcoplasmic proteins: their role in alteration in certain functional properties of muscle during frozen storage, in *Proceedings of the IUF o ST International Symposium Chemical Changes during Food Proceeding*, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIS), Valencia. pp. 103-11.
- 171.** TELLEZ, V. 1996. Producción y mercado de carne de llama y alpaca. *Coordinadora Interinstitucional del Sector Alpaquero (Perú) Arequipa, Perú, CISA*. 74 p. Serie de informes técnicos.
- 172.** TENICELA, S. 1988. Comercialización de Carne de camélido. *Proyecto Alpacas, CONCYTEC*. Perú, Diciembre. 66 pp.
- 173.** TOVAR, J.; APARICIO, F.; DOMENECH, V. 1986. Conformación de Canales de Raza Merina. *Archivos de Zootecnia*. 35 (131): 41 – 48.
- 174.** TRONCOSO, R. 1983. Caracterización ambiental del ecosistema bofedal de Parinacota y su relación con la vegetación . *Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales*. Universidad de Chile. 252 p.
- 175.** UNEN, F ; VILA, J. 1990. Camélidos en la República Argentina. *Anales de la Sociedad Rural Argentina*. 123 (1-3) : 61-70.
- 176.** VALENZUELA, A. 1991. Importancia Nutricional de los Lípidos poliinsaturados de Origen Vegetal y Animal: Beneficios y Riesgos. *IV Seminario Internacional de Patología y Producción Avícola*. Santiago - Chile. pp. 42-52.

- 177.** VALENZUELA, A.; SANHUEZA, J.; NIETO, S. 1997. Digestión, absorción y transporte de los ácidos grasos: una perspectiva diferente en la interpretación de sus efectos nutricionales. Curso Grasa y Aceites en Nutrición y la Industria de Alimentos. 29 - 31 Octubre 1997. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Santiago - Chile.
- 178.** VELARDE, R. 1992. Comercialización de productos derivados de Los camélidos sudamericanos. Informe del Simposio sobre Camélidos Sudamericanos Domésticos. XII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. p 47 -72.
- 179.** VIDAL, R ; GALLO, C ; GASIC, J. 1998. Características de Interés Comercial en Canales de Bovinos Hereford y Frison Negro de las Distintas Categorías de Tipificación Chilenas. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Valdivia. Pp : 65-66.
- 180.** VILCA, M. A. 1991. Producción, tecnología e higiene de la carne. Avances y Perspectivas del conocimiento de los camélidos Sudamericanos. Fernández-Baca, S. (De.) Santiago-Chile. 429 p.
- 181.** WAISSBLUTH, L.; HENRIQUEZ, F. 1984. Determinación de la composición química de la carne de alpaca (*Lama pacos*). Primer Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Arica, 5-9 Noviembre 1984. pp. 60-78.
- 182.** WATTS, B.M.; YLIMAKI, G.L.; JEFFERY, L.E.; ELÍAS, L.G. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de los alimentos. Ottawa, Ont., CIID, 1992. 170 p.
- 183.** WITTIG DE PENNA, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Santiago: Talleres Gráficos Universidad de Santiago de Chile. 113 p.
- 184.** WOOD, J.; MAC FIE, H. 1980. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. *Animal Production* 31:315-319.
- 185.** WOOD, J.; WARRISS, P. 1992. The influence of manipulation of carcass composition on meat quality. *The Control of Fatt and Lean Deposition*. Oxford. ed. Butterworth-Heinemann Ltda. p: 331-353.