

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE AGRONOMIA

**Medición del espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo  
en canales de jabalí (*Sus scrofa* L): su relación con la  
cantidad de grasa y músculo.**

Tesis presentada como  
parte de los requisitos para  
optar al grado de  
Licenciado en Agronomía.

**Andrea Lorena de Jesús Santana Velásquez**

VALDIVIA – CHILE

2008

**PROFESORA PATROCINANTE**

Suzanne Hodgkinson.  
B.Sc., M.Sc., Ph.D.

---

**PROFESORES INFORMANTES**

Carmen Gallo S.  
M.V., Ph D.

---

Hugo Bidegain P  
M. V.

---

A quien da todo  
por sus hijos.... mi  
mamita linda  
Hilda.

## AGRADECIMIENTOS

Finalizando una etapa de mi vida me pongo a pensar en los que formaron parte de este periodo, sin duda han sido muchos.

Quiero agradecer a mi profesora patrocinante Suzanne Hodgkinson por la confianza y apoyo para poder realizar y concluir este trabajo, así como también a los profesores Carmen Gallo y Hugo Bidegain por su colaboración y ayuda en las correcciones.

A mi madre porque gracias a su esfuerzo y trabajo hoy con mucho orgullo puede decir tengo tres hijos profesionales. Gracias por tu apoyo y por darme siempre lo mejor mil besos mamita te quiero mucho.

A mis hermanos, Mauricio y Marcelo, hombres valientes y esforzados gracias por ser un ejemplo a seguir.

A las Familias Robert Siegel, Toledo Pino y Sánchez Jofre de quienes siempre eh recibido apoyo y cariño en todo momento, muchas gracias por hacerme sentir parte de ustedes.

A mis amigos y compañeros de universidad, karito, Maca, Chimi, Pepa, Samanta, Caracola, Sole, Sandra, Felipe, Jorge y Rodrigo por su apoyo y amistad incondicional.

Muchas gracias a todos aquellos que de una u otra forma han contribuido en que hoy con orgullo pueda decir soy Ingeniero Agrónomo.

## INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Clasificación taxonómica y origen del jabalí	3
2.2	Caracterización del jabalí	4
2.2.1	Diferencias entre jabalí y cerdo domestico	5
2.2.2	Características de la producción de jabalí	6
2.2.3	Producción en Chile	7
2.3	Análisis de la canal	8
2.3.1	Carne de jabalí	8
2.3.2	Pesaje de la canal	10
2.3.3	Rendimiento	10
2.3.4	Área del ojo del lomo	11
2.3.5	Espesor de grasa dorsal	11
2.4	Composición de la canal	13
2.4.1	Principales cortes	13
2.4.1.1	Cabeza	13
2.4.1.2	Chuleta	13
2.4.1.3	Costillar	14
2.4.1.4	Paleta	14
2.4.1.5	Pierna	15
2.4.1.6	Pernil de mano	15
2.4.2	Composición tisular de la canal	15

Capítulo		Página
3	MATERIAL Y MÉTODO	17
3.1	Material biológico	17
3.2	Procedimiento	17
3.2.1	Mediciones	17
3.2.2	Cortes en la canal	19
3.2.3	Dissección de los cortes	20
3.2.4	Cálculo de datos	21
3.2.5	Análisis de datos	21
4	PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
4.1	Rendimiento de la canal	22
4.2	Participación de los cortes y componentes tisulares en la canal de jabalí	23
4.3	Espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo presente en la canal	28
4.4	Grado de asociación entre las variables que componen la canal	29
4.5	Zona de medición mas precisa para la determinación del contenido graso de la canal	32
5	CONCLUSIONES	36
6	RESUMEN	38
	SUMMARY	40
7	BIBLIOGRAFIA	42

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro		Página
1	Composición nutricional de carne de distintos animales	9
2	Peso vivo, peso de la canal y rendimiento en jabalí	22
3	Participación porcentual de cada corte en la canal comparando el estudio actual con estudios anteriores	24
4	Participación porcentual de los componentes tisulares en la canal y en cada corte	25
5	Espesor dorsal medido en los puntos P1, P2, P3 (mm) y el área del ojo del lomo (cm <sup>2</sup> )	29
6	Coefficiente de correlación entre peso vivo y las variables medidas en la canal	30
7	Coefficiente de correlación entre el área del ojo del lomo (AOL) y las variables asociadas (n=12)	31

**INDICE DE FIGURAS**

Figura		Página
1	Ubicación de los puntos P1, P2 y P3	18
2	Cortes de carne de porcino	20
3	Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P1(cm), b) Grasa total (%) v/s P1 (cm)	33
4	Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P2(cm), b) Grasa total (%) v/s P2 (cm)	34
5	Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P3(cm), b) Grasa total (%) v/s P3 (cm)	35



Este estudio formó parte del proyecto financiado por la Fundación de Ciencia y Tecnología (FONDECYT proyecto n° 1060190) que lleva por título “Optimización de nutrición energética y proteica de jabalí en sistemas extensivos de producción de carne”

## 1 INTRODUCCION

En la actualidad el jabalí se encuentra presente, ya sea de manera nativa o introducida, en todos los continentes a excepción de La Antártica, por lo que se considera uno de los mamíferos terrestres de mayor dispersión geográfica. En Chile los hay de vida silvestre, desde la VIII a la XI Región.

En los últimos años se ha producido un cambio cultural en los consumidores, principalmente de países desarrollados, cuya tendencia está orientada al consumo de carnes magras, es decir, con menores contenidos grasos.

La demanda por este tipo de carne en Chile se encuentra en aumento; esto junto a las posibilidades de exportación han motivado a varios agricultores a incorporarse a este rubro.

Existen varios parámetros que entregan información sobre la composición de la canal, uno de ellos es la medida de la grasa dorsal. En animales como el cerdo doméstico, esta medida refleja el contenido total de grasa presente en ésta. Otro parámetro importante al examinar la canal de cerdo es el área del ojo del lomo, pues por medio de esta medida se obtiene una estimación del contenido total de músculo presente en la canal.

Investigaciones realizadas sobre la composición de la canal de jabalí (*Sus scrofa* L.), señalan que al compararla con el cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*), la canal del jabalí posee un muy bajo porcentaje de grasa.

De la canal del jabalí se puede obtener una serie de cortes, los cuales son similares a los que se realizan en cerdo. Al analizar dichos cortes es posible obtener datos que son interesantes para el consumidor, pues no todos los cortes tienen la misma composición en relación al contenido de grasa, músculo y hueso.

En este estudio se plantean las siguientes hipótesis

La cantidad de grasa que posee la canal del jabalí puede ser estimada por medio de mediciones del espesor de grasa dorsal realizadas en puntos específicos de la canal (P1, P2, P3).

La cantidad de músculo presente en la canal de jabalí se puede estimar a través de mediciones en el área del ojo del lomo.

Objetivo General:

Conocer las características de la canal de jabalí y analizar la composición en relación a la participación de músculo, grasa y hueso.

Objetivos Específicos:

- Determinar si variaciones en las medidas de grasa en los puntos P1, P2 y P3 se encuentran asociadas a variaciones en el contenido de grasa de la canal.
- Establecer la relación existente entre el área del ojo del lomo y la cantidad de músculo total de la canal.
- Estimar la participación porcentual de los tipos de tejido en cada uno de los cortes de la canal.
- Determinar si existe o no relación entre el peso vivo y cada una de las mediciones que se realizarán en la canal.

## 2 REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Clasificación Taxonómica y Origen del Jabalí.

El jabalí es un mamífero terrestre biungulado perteneciente al Phylum: Cordata, Clase: Mamíferos, Orden: Artiodáctilo, Sub orden: Sui formes, Familia: Suidae, Género: *Sus*, Especie: *Sus scrofa* (NIXDORF y BARBER 2001). Es un cerdo salvaje (*Sus scrofa*) de origen Europeo que pertenece a la misma especie que el cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*) (DE LA VEGA, 2003).

El jabalí proviene principalmente de Europa, Asia y el norte de África. Existen poblaciones nativas en Irlanda, el este y oeste de Japón y desde Egipto al sur de Escandinavia y Siberia (NIXDORF y BARBER 2001). Habita bosques y zonas de matorral, aunque puede desplazarse hacia áreas más abiertas o pantanosas en busca de alimento (NOVOA, 2002).

Existen distintas teorías sobre la llegada del jabalí a Chile. JAKSIC *et al* (2002) señala que existe aquella que dice que cruzó a Chile a través de la frontera Argentina a finales de los años 1920 o a principios del 1930. Por su parte, Skewes (1990) citado por SKEWES y MORALES (2006 a), señala que puede haber ingresado por dos vías: siendo una alternativa su introducción desde Alemania en 1937, y su posterior liberación al medio silvestre en el año 1948, y la segunda alternativa es que el animal haya inmigrado en forma paulatina desde Argentina a través de los pasos fronterizos más bajos entre los años 1956 y 1982.

En la actualidad el jabalí puede ser encontrado viviendo en piaras entre la VIII y XI Regiones (DE LA VEGA, 2003). Existe una población salvaje, con avistamientos en la precordillera Andina desde Lonquimay a Río Simpson (IX a XI Regiones) (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004).

## 2.2 Caracterización del Jabalí.

Los jabalíes jóvenes (jabatos) presentan coberturas más claras de color café amarillento con rayas más oscuras a lo largo del lomo, las cuales son utilizadas como camuflaje durante los primeros meses, desapareciendo a los 5 ó 6 meses de edad, posteriormente mudan a una coloración rojiza, hasta que al año de edad mudan al pelaje característico de los adultos (NOVOA, 2002; ROSELL *et al*, 2001).

El jabalí adulto, presenta una morfología característica, posee mayor altura en sus extremidades anteriores, las cuales finalizan en cuatro dedos protegidos por pezuñas, como es característico entre los artiodáctilos. El cuello es poco aparente, las orejas son pequeñas y se mantienen erguidas. Poseen piel más gruesa y dura alrededor de la espalda, lo que evita que se produzcan lesiones importantes durante los combates de la época de celo (ROSELL *et al*, 2001).

La especie muestra un marcado dimorfismo sexual, presentando los machos mayores dimensiones que las hembras (ROSELL *et al*, 2001). Los jabalíes poseen largos hocicos y los machos tienen colmillos que usan como armas de defensa y ataque (NOVOA, 2002). El macho alcanza un tamaño de hasta 2 metros de largo y 1 metro de altura, con un peso que podría llegar a los 300 kg, pero normalmente fluctúa entre 80 y 150 kg.

La hembra madura sexualmente entre los 8 y 20 meses y el macho lo hace a los 10 meses (PROYECTO, CIERRA DE BAZA, 2004). El ciclo de las hembras es de 21 días, con un celo que dura 2 a 3 días. El período de gestación es similar al del cerdo doméstico (110 a 115 días). La primera camada es de 3 a 4 crías y en las siguientes el número de crías aumenta a 10, con una media de supervivencia de 5 crías por camada (NIXDORF y BARBER, 2001).

En relación a su alimentación, el jabalí es considerado un animal oportunista y omnívoro cuando se encuentra en estado salvaje. Su alimentación es muy variada, puede consumir hongos, tubérculos, raíces, bulbos, vegetación verde, granos, nueces, cultivos, frutas caídas, caracoles, larvas de insectos y otros invertebrados, además de pequeños vertebrados y carroña (ALVAREZ y MEDELLIN, 2005).

**2.2.1 Diferencias entre jabalí y cerdo doméstico.** A pesar de que el jabalí y el cerdo doméstico corresponden a la misma especie, los atributos de su carne y sus características productivas determinan que el producto obtenido de ambos sea totalmente distinto (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004).

DE LA VEGA (2003) indica que al comparar cerdos domésticos con jabalí, los primeros tendrán mejor rendimiento a la canal, ya que en cerdo se ha realizado un largo proceso de mejoramiento genético. Por su parte NIXDORF y BARBER (2001) señalan como una de las desventajas del jabalí ante el cerdo doméstico que el primero tarda un tiempo tres veces superior en alcanzar el peso de faena (80- 90 kg.) que el cerdo doméstico.

El jabalí y el cerdo doméstico son diferentes genéticamente, el jabalí posee 36 cromosomas, en cambio el cerdo doméstico tiene 38. El cruce entre ambos genera un mestizo de 37 cromosomas, que se verifica por cariotipo. El mestizo es viable reproductivamente y se puede mezclar tanto con el jabalí como con el cerdo, lo que origina mestizos de 37 y 38 cromosomas con fenotipo de jabalí (Lui, 2000, citado por MORALES, 2005). El jabalí a diferencia del cerdo doméstico, posee un par de cromosomas extra submetacéntricos y no cuenta con dos pares de telocéntricos los que sí se encuentran presentes en el cerdo doméstico (SKEWES y MORALES, 2006b). El mestizo de 37 cromosomas, consta solo de un cromosoma extra submetacéntrico, además posee dos cromosomas telocéntricos inapartados pertenecientes a los dos pares de cromosomas telocéntricos presentes en el cerdo doméstico, pero ausentes en el jabalí puro (Lucas de Miranda, 2000 citado por MORALES, 2005)

Los híbridos o mestizos tienen una carne muy similar a la del jabalí, pero con mejores indicadores productivos y reproductivos (eficiencia de conversión, tasas de crecimiento, fertilidad, etc.) (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004). Se obtienen canales de menor peso que las del cerdo, pero con un menor contenido graso (DE LA VEGA, 2003). Se ha señalado que un jabalí es considerado puro cuando más del

93% de sus genes son de jabalí. Esto significa que sólo uno de sus tatarabuelos, puede ser un cerdo (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004)

**2.2.2 Características de la producción del jabalí.** La expansión del jabalí en las últimas décadas está asociada a que es una especie capaz de colonizar todo tipo de ambientes (ROSELL *et al*, 2001). En Chile, surgió el interés por criar el jabalí en cautiverio, para cubrir la demanda que hoy en día tiende al aumento (DE LA VEGA, 2003).

En relación a los sistemas de producción, SKEWES y MORALES (2006b) indican que principalmente se describen dos tipos de sistemas productivos de jabalí, un sistema extensivo que simula las condiciones de medioambiente natural del animal y un sistema semi-intensivo semejante al sistema de producción porcina al aire libre (out- door). Por su parte DE LA VEGA (2003) señala que existe un sistema intensivo en que se usan corrales relativamente amplios y se alimenta con concentrados altos en fibras.

El sistema extensivo se caracteriza por ocupar una mayor superficie por animal, mayor uso de praderas y por utilizar refugios naturales para los animales. La alimentación se basa en una combinación de pradera, heno y granos (DE LA VEGA, 2003; SKEWES y MORALES, 2006a).

El sistema de crianza al aire libre semi-intensivo, trata de compatibilizar las características propias del animal y las ventajas de este sistema tales como: una reducida inversión inicial; utilización de suelos agrícolas pobres, bajo impacto ambiental; menos mano de obra y mejoras en términos de bienestar animal, los animales se alimentan con grano, subproductos y heno (SKEWES y MORALES, 2006a).

El sistema intensivo se caracteriza porque existe un menor espacio por animal que en el sistema extensivo, se deben construir corrales techados, y la alimentación

es similar a la de un cerdo criado en sistema intensivo (NIXDORF y BARBER, 2001).

**2.2.3 Producción en Chile.** El jabalí es un animal de caza, es una de las pocas especies de fauna silvestre que puede ser legalmente capturada en cualquier época del año y sin limitación de ejemplares. Esto, porque su característica de destructor de árboles y erosionador de campos le han valido la calificación de "animal dañino" (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), citado por FERNANDEZ, 2005).

En Chile estos animales son criados en cautiverio por agricultores, los que en la mayoría de los casos realizan esta actividad en forma complementaria a otros rubros agrícolas específicos del predio (DE LA VEGA, 2003).

Los primeros criaderos se establecieron en 1991 y a partir del 2000 su número se incrementó asociado a avances tecnológicos en producción y comercialización, con el apoyo de fondos concursables de la Corporación de Fomento de la Producción de Chile (CORFO) y de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) entre otros (DE LA VEGA, 2003); (Skewes y Martínez, 2004 citados por SKEWES y MORALES, 2006a).

Según el estudio realizado por SKEWES Y MORALES (2006a), existe un total de 70 criaderos de los cuales: dos criaderos están en la V región; uno en la RM, cinco en VI, cinco en la VII; 10 en VIII; 22 en IX y 25 están en la X Región, totalizando 3901 jabalíes, compuestos por machos reproductores, hembras reproductoras y jabatos.

En el mercado de las carnes exóticas, la del jabalí ha logrado un desarrollo bastante interesante, alcanzando niveles de consumo importantes, especialmente en Europa (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004). Alemania, Francia e Italia entre otros países de la Unión Europea, en su conjunto importan unas 9.000 toneladas de carne de jabalí por año (DE LA VEGA, 2003)



En cuanto a las exportaciones Chile es un país que tiene posibilidades, las que se ven potenciadas gracias a su condición zoonosanitaria, capacidades técnicas y la posibilidad de implementar estos sistemas productivos en zonas de secano. La principal dificultad está relacionada con la disponibilidad de infraestructura para realizar labores de faena y al pequeño tamaño de la industria (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004).

### **2.3 Análisis de la canal.**

La canal de la especie porcina se obtiene después de sacrificado, sangrado, eviscerado y depilado, despojado de la lengua, pezuñas, genitales, riñones y grasa pelviana, con o sin cabeza (CONCELLON,1991). Por otra parte MEXICO (2003), agrega, que luego del eviscerado, pueden permanecer los riñones y la grasa interna. El cuerpo del animal sacrificado es abierto a lo largo de la línea media (esterno-abdominal) sin médula espinal, separada la cabeza del cuerpo por la articulación occipito-atloidea quedando ésta adherida por los tejidos blandos al resto del cuerpo.

Media canal congelada: Se entiende por tal, cada una de las dos partes resultantes del cuerpo, partido longitudinalmente por la línea media de la columna vertebral, sin extremidades anteriores ni posteriores (separando entre el carpo y el metacarpo) y sin cola, la cual ha sido sometida a la acción del frío industrial (CONCELLON, 1991).

**2.3.1 Carne de jabalí.** Es de color rojo oscuro, se reduce muy poco cuando es cocinada (NOVOA, 2002). En relación a los parámetros químico-nutricionales, PAREDES (2002) y SKEWES (2002) señalan que se puede destacar un menor aporte energético y contenido de materia grasa en comparación a la carne de cerdo. SKEWES (2002) agrega que posee menor contenido de colesterol, proteína, como se puede observar en el Cuadro 1.

Las características organolépticas y nutricionales presentes en la carne se ven influenciadas por diversos factores como: la genética del animal, el estado fisiológico (edad, sexo, castrado o entero, etc.), las prácticas ganaderas utilizadas en su

producción (alimentación y manejo) y aspectos del procesamiento (estrés pre faena, faena, tamaño, tipo de corte y maduración de la carne) (BUSTOS, 2005).

**Cuadro 1 Composición nutricional de carne de distintos animales**

<i>Porción de 100g</i>	<i>Calorías</i>	<i>Grasa (g)</i>	<i>Colesterol(mg)</i>	<i>Proteína(mg)</i>
<b>Jabalí</b>	<b>160</b>	<b>2,80</b>	<b>45</b>	<b>22</b>
<b>Venado</b>	<b>159</b>	<b>2,30</b>	<b>66</b>	<b>25</b>
<b>Bovino posta</b>	<b>214</b>	<b>9,76</b>	<b>92</b>	<b>31</b>
<b>Pollo pechuga</b>	<b>159</b>	<b>3,42</b>	<b>83</b>	<b>31</b>
<b>Cerdo pernil</b>	<b>219</b>	<b>10,64</b>	<b>101</b>	<b>29</b>
<b>Salmón</b>	<b>138</b>	<b>5,75</b>	<b>39</b>	<b>20</b>

FUENTE: SKEWES, 2002

El valor de una canal está determinado en particular por la carne magra que contiene en relación a su peso, el cual puede ser evaluado mediante la apreciación del desarrollo muscular de la canal (CONCELLON, 1991; GODFREY *et al*, 1991). Este valor depende también de la distribución del tejido magro, pues no todos los cortes tienen el mismo valor (GODFREY *et al*, 1991).

La carne magra es el mayor componente de la canal de jabalí, superando el 50% (NIKLITSCHKEK, 2003). En Chile se faena a los 8 meses de edad cuando los jabatos alcanzan los 35 kg (BUSTOS, 2005). A mayor edad del jabalí, su carne adquiere mayor sabor y dureza. Cuando alcanza su madurez (a los dos años, cuando le salen los colmillos), la carne adquiere un sabor demasiado fuerte, por lo que generalmente sólo se utiliza para embutidos. En el caso de la jabalina su carne es apta para consumo, hasta los 8 años de edad (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004).

**2.3.2 Pesaje de la canal.** El peso no es la mejor manera de evaluar un programa de alimentación de cerdos. El peso corporal representa ganancia de tejidos (grasa y

músculo principalmente), pero no muestra la proporción con que dichos tejidos contribuyen a la ganancia de peso (Dourmand, 1991 y Patience, 1996 citados por CETINA *et al.*, s.f). Para poder saber cuál es la participación de los tejidos en la canal existen distintos métodos; el método más preciso es separar los tejidos (músculo, grasa), lo cual requiere mucho tiempo. Una alternativa en el cerdo es estimarlo a través del espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo.

**2.3.3 Rendimiento.** En la canal, el rendimiento es la proporción del peso de la canal expresada en porcentaje, respecto del peso vivo, el cual se puede calcular en referencia a la canal caliente y/o fría (determinando el porcentaje de la merma de la canal en frío) (CONCELLÓN, 1991). El rendimiento indica la cantidad que realmente puede ser aprovechable en la canal; es decir aquello que otorgará ganancias al productor.

Según CONCELLÓN (1991), los factores que influyen en el rendimiento de la canal del porcino son:

- Si el animal recibió alimento antes del sacrificio o se encuentra en ayunas.
- Si el animal ha bebido mucha agua.
- El tiempo de transporte y espera antes de la pesada en vivo.
- Si el peso de la canal considerado para el rendimiento es en la canal fría o caliente.
- Los procesos de faenado.
- El grado general de cebamiento.

**2.3.4 Área del ojo del lomo.** Es la superficie expresada en centímetros cuadrados, medida al corte transversal del músculo *Longissimus dorsi*, a la altura de la décima costilla (MEXICO, 2003).

Esta medida es utilizada como índice estimativo en animales como cabras y corderos para determinar la cantidad de músculo y el rendimiento de estos animales, debido a que el desarrollo del músculo *Longissimus dorsi* tiene una relación directa con el crecimiento muscular total de la canal (ROJAS *et al.*, 2006; Sainz, 1996 citado por YAMAMOTO *et al.*, 2007). Además existe un alto grado de asociación entre el

área del ojo del lomo y el peso de los cortes comerciales más caros obtenidos al desposte (ROJAS *et al.*, 2006).

Las mediciones son realizadas en el músculo *Longissimus dorsi*, ya que éste es un músculo de madurez retardada por lo cual es apropiado para representar el grado de desarrollo y tamaño del tejido muscular, pues además de madurar tardíamente, es de fácil medición (Sainz, 1996 citado por YAMAMOTO, *et al.*, 2007)

**2.3.5 Espesor de grasa dorsal.** Durante el crecimiento de los cerdos, la proteína y la energía ingerida se utilizan primeramente para llenar los requerimientos de mantención, una vez que los requerimientos de mantención han sido satisfechos el resto de la proteína y la energía ingerida puede ser usada para el crecimiento de los tejidos, principalmente grasa y músculo (Pomar *et al.*, 1991 citado por CENTINA *et al.*, sf).

Los tejidos adiposos que se depositan en el animal se clasifican según el lugar donde se localicen y reciben el nombre de tejido graso subcutáneo, intermuscular y grasa interna. El tejido subcutáneo es cuantitativamente el más importante; éste se encuentra conformado por el tejido adiposo subcutáneo dorsal o tocino y el tejido adiposo subcutáneo abdominal o panceta (MORALES, 2002). En porcinos la cantidad de grasa subcutánea representa aproximadamente el 70% de la grasa de una canal homogéneamente distribuida (CONCELLÓN, 1991).

La grasa dorsal es la grasa que recubre la canal, localizada a lo largo de la línea dorsal o del lomo, desde las vértebras torácicas hasta las vértebras lumbares (MEXICO, 2003). No es uniforme a lo largo de toda la columna vertebral, caracterizándose por un aumento progresivo desde la cabeza a la primera costilla, y después, por una disminución bastante acusada de dicho espesor hacia la última costilla. Seguidamente tiende a aumentar de nuevo, con una ligera disminución a nivel de la última vértebra lumbar (CONCELLÓN, 1991).

En el cerdo doméstico, la medida del espesor de la grasa dorsal es reconocida como una medida importante de la calidad de la canal, ya que tiene una relación directa con el contenido de grasa corporal (ALVAREZ y ACURERO, 1988; CLOSE

y COLE, 2004). Una disminución en el grosor de la grasa dorsal está acompañada por una reducción en el contenido de la grasa, tanto total como subcutánea, pero esto no está necesariamente relacionado con la grasa inter e intramuscular (CLOSE y COLE, 2004).

El espesor de grasa subcutánea, tiene además relación con el rendimiento de carne magra, por este motivo que su medición se incluye en todos los esquemas de clasificación (Lloveras, 1990 citado por CAMPAGNA *et al*, 1998). Al aumentar la proporción de grasa disminuye la proporción de músculo (Carden, 1978 citado por CAMPAGNA *et al*, 1998).

Las zonas utilizadas para la medición de espesor del grasa dorsal son descritas por varios autores. En relación a esto Sather *et al*. 1986 y Fisher, 1997, citados por YOUSAO, *et al*. (2002) señalan que en estudios realizados para determinar la composición de la canal de cerdos vivos por medio de ultrasonido, las mediciones se toman en cualquier lugar desde la primera costilla a la última vértebra lumbar sobre la línea media. ALVAREZ y ACURERO (1988) indican que en la canal, la grasa dorsal es medida en tres puntos: a nivel de la primera y última costilla, además de la última vértebra lumbar, por su parte GRESHAM (2000); GODFREY, *et al* (1991) señalan que el sitio más común para determinar tanto el espesor de grasa como la profundidad del lomo es a nivel de la décima costilla.

#### **2.4 Composición de la canal**

El despiece tradicional del jabalí se limita básicamente a cuatro o cinco cortes que son: lomo, cabeza de lomo, costillar, paleta y pierna (SKEWES, 2003) en el mismo sentido UNIVERSIDAD DE CHILE (2004), señala que los cortes de jabalí son básicamente los mismos que los de cerdo, sólo cambia su importancia relativa, ya que el jabalí tiene más paleta que pierna. Los cortes más preciados son las chuletas y la pulpa de pierna. Otros cortes incluyen lomo, espaldilla, chuletas, bifes y filete.

**2.4.1 Principales cortes.** Según la NORMA CHILENA OFICIAL NCh 1499.Of2000 (CHILE, 2000), la canal del cerdo está compuesta por: pierna, chuleta, costillar, paleta, pernil de mano, mano, pata, plancha, cola y cabeza.

2.4.1.1 Cabeza. Separada del cogote a nivel de la articulación atlanto occipital (CHILE, 2000).

La cabeza se puede comercializar ya sea completa o trabajada. En las fábricas de cecinas separan la piel y los músculos de la cabeza, además se extrae la lengua con todos los músculos que la rodean. Con la piel y los músculos de la cabeza las fábricas de cecinas preparan los embutidos conocidos como “quesos de cabeza” (LUENGO, 1997)

Zert (1979), citado por NIKLITSCHKEK (2003), menciona que en promedio se puede considerar que el peso de la cabeza representa un 7% de la canal del cerdo con variaciones sensibles según la raza, el individuo y el peso.

2.4.1.2 Chuleta. Según CHILE (2000), la chuleta es un corte individual situado en la región dorsal; tiene como límite anterior el corte que lo separa de la cabeza y límite posterior el corte que lo separa del hueso de la cadera e incorpora las últimas tres vértebras sacrales. Se encuentra subdividido en chuleta centro, chuleta cogote y chuleta cola. Este corte puede incluir el filete.

La chuleta cogote se extiende desde la separación de la cabeza de la canal hasta la cuarta costilla. La chuleta centro se extiende desde la articulación lumbosacra hasta el cuarto espacio intercostal (CHILE, 2000). La chuleta centro sin hueso se conoce también como lomo centro (LUENGO, 1997). La chuleta cola se extiende de la articulación sacrolumbar hasta la tercera vértebra sacral inclusive (CHILE, 2000).

DE LA VEGA (2003) y UNIVERSIDAD DE CHILE (2004) señalan que el lomo del jabalí es un corte grande sin hueso, grueso a regular con forma regular

alargado, de color rojo pálido. Posee grasa en cantidad moderada y de distribución desuniforme.

2.4.1.3 Costillar. Según CHILE (2000), el costillar es un corte individual situado en la región lateral que tiene por límite anterior el corte que lo separa de la cabeza, por límite posterior el corte que lo separa de la pierna y por límite dorsal el corte que lo separa de las chuletas y latero ventral de la plancha (capa de grasa que está bajo la piel) y paleta.

Este corte está compuesto por una zona caudal muscular y una craneal osteomuscular. Comprende la parte distal de las costillas, mitad del esternón y cartílagos costales y parte de la musculatura abdominal. Esta pieza se comercializa entera o con un corte a través de las costillas hasta la musculatura abdominal (LUENGO, 1997).

2.4.1.4 Paleta. La paleta es un corte individual situado en la región de la espalda, la cual limita hacia arriba con el corte que lo separa de la chuleta y por su parte interna (plano medio) con el costillar y hacia abajo con el pernil de mano (CHILE, 2000).

LUENGO (1997), agrega que con este corte se prepara “pulpa paleta deshuesada”, el cual corresponde a la paleta seccionada 4 a 6 cm de la cabeza del hueso húmero, que luego es deshuesada. UNIVERSIDAD DE CHILE (2004) agrega que la pulpa paleta es un corte grande sin hueso, grueso con forma irregular (compuesto por varios músculos) de buen color y que posee una cantidad de grasa moderada con distribución desuniforme.

2.4.1.5 Pierna. La pierna es un corte individual que comprende la región de la pelvis, músculo y pierna; limita hacia adelante con el corte que lo separa de las chuletas y con el costillar y hacia abajo con el pie. De esta se obtiene el pernil de pierna, jamón y hueso (CHILE, 2000).

LUENGO (1997) indica que este corte se puede comercializar como tal o también seccionado en cortes transversales al eje óseo, abarcando el hueso fémur y los músculos que lo rodean, sin piel. Se puede comercializar también como dos piezas separadas, “pernil de pierna” y “pulpa deshuesada”.

ZMIJEWSKI y KORZENIOWSKI (2000), en un experimento realizado con 18 canales de jabalí salvaje en Polonia, señala que la participación porcentual de la pierna respecto a la canal, corresponde a un 30% además agrega que la pierna se caracteriza por una alta proporción de tejido muscular que en el estudio alcanzó al 77%.

2.4.1.6 Pernil de mano. Este es un corte individual situado en la región del brazo (INN-CHILE, 2000). Esta pieza limita hacia arriba con la paleta y hacia abajo con la mano. Tiene por base ósea el hueso húmero en su parte distal, hueso radio y cúbito y huesos del carpo (LUENGO, 1997).

**2.4.2 Composición tisular de la canal.** El peso corporal representa la ganancia de tejidos (grasa y músculo principalmente) pero no muestra la proporción con que esos tejidos contribuyeron a la ganancia de peso. Es posible observar animales que estén ganado peso corporal y que a su vez estén perdiendo grasa dorsal, lo que significa que los animales están depositando tejido muscular utilizando sus reservas de energía (CETINA, *et al*, sf).

Los cerdos pequeños ganan grasa con rapidez en los inicios de su vida, al nacer su contenido es inferior al 2%, alcanzando a los 21 días de edad más de 15% por lo que el animal puede alcanzar el engrasamiento máximo durante el primer mes de vida (WHITTEMORE, 1998).

WHITTEMORE (1998) señala que la composición física de las medias canales, puede ser diseccionada en tejidos adiposos y magros comestibles, cuyas proporciones varían según sexo, genotipo, nutrición y peso al sacrificio del cerdo.



Una media canal magra sin cabeza, típicamente estaría constituida por alrededor de 10% de hueso, 23 % de tejido adiposo y 66% de tejido magro.

Según CONCELLÓN (1991), cuanto mayor es el peso de la canal, ésta sufre cambios en sus regiones anatómicas y cambios de la composición tisular, el porcentaje de músculo permanece casi constante, pero disminuye un poco cuando los aumentos de peso son elevados, el porcentaje de hueso también se reduce y el de grasa aumenta. En relación a la composición de tejidos en la canal de jabalí ZMIJEWSKI y KORZENIOWSKI (2000) señalan que existe baja participación de tejido adiposo, alta cantidad de tejido óseo, mientras el contenido de tejido muscular es prácticamente el mismo, con respecto a la participación porcentual en cerdo.

### 3 MATERIAL Y MÉTODO

#### 3.1 Material biológico.

Se utilizaron 12 hemicanales de jabalí puro los cuales fueron alimentados en base a pastoreo y concentrados. Las hemicanales analizadas corresponden al lado derecho de cada animal incluida la cabeza y despojado de sus vísceras, estas fueron obtenidas luego del sacrificio de los animales en la Planta Faenadora y Frigorífico Río Bueno. Antes del sacrificio se registró el peso vivo de cada animal, el que variaba en un rango de 20-35 kg, posteriormente se dividieron las canales siguiendo la línea lumbar, obteniéndose las hemicanales que posteriormente fueron congeladas.

#### 3.2 Procedimiento.

A cada hemicanal se le tomaron una serie de mediciones y cortes que se detallan a continuación.

##### 3.2.1 Mediciones.

**Peso de la media canal (kg):** se tomó el peso de cada media canal en una balanza.

**Longitud de la canal, LC(cm):** en cada hemicanal se midió desde el borde anterior de la sínfisis púbica hasta el borde anterior de la primera costilla, con una cinta métrica.

**Profundidad de tórax, PT (cm):** esta medida se realizó, trazando una línea que unía las líneas medias dorsal y ventral, a la altura de la primera costilla.

**Longitud del costillar, LCT (cm):** se obtuvo midiendo la distancia entre el borde anterior de la primera costilla y el borde posterior de la última costilla.

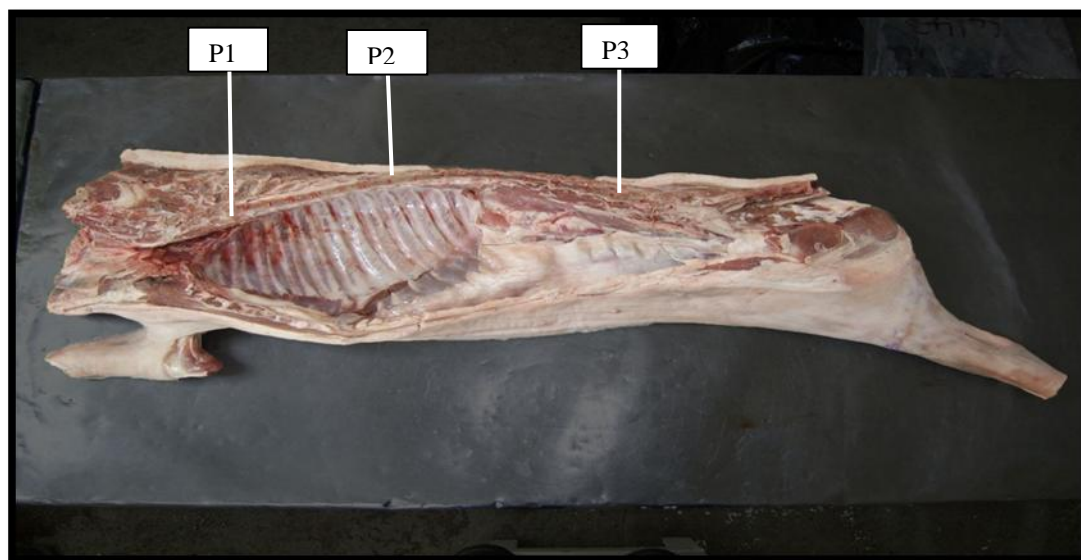
**Área del ojo del lomo (cm<sup>2</sup>):** se determinó realizando un corte a nivel de la décima costilla para observar el lomo y dibujando el contorno de éste sobre un papel diamante milimetrado. Una vez obtenidos los dibujos del contorno del lomo, el papel fue recortado y posteriormente colocado sobre un área foliometro marca LICOR modelo LI-3100, mediante el cual se obtuvieron los valores pertenecientes a las áreas de ojo del lomo.

**Espesor de grasa dorsal (mm):** esta medida se tomó en los puntos P1, P2 y P3 a 6,3 cm desde la columna vertebral a la parte ventral como se muestra en la Figura 2.

Punto P1: A nivel de la tercera costilla.

Punto P2: A nivel de la décima costilla contando desde la zona craneal a la zona caudal.

Punto P3: En la última vértebra lumbar.



**FIGURA 1** Ubicación de los puntos P1, P2 y P3.

**3.2.2 Cortes en la canal.** Los cortes en la media canal se realizaron según lo señalado en la Norma Chilena Oficial NCh 1499.Of 2000 dictada por el INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION (INN- CHILE). Esta norma define los cortes de carne porcino de mayor uso comercial en Chile (figura 1). La obtención de los cortes se realizó en forma manual utilizando una sierra y cuchillos despostadores.

**Cabeza:** se separó la piel (cutis) y luego se cortó a nivel de la articulación Atlanto occipital (*Articulatio atlantooccipitalis*). Se obtuvo la cabeza separada del resto del cuerpo cortando los músculos que la unen a éste.

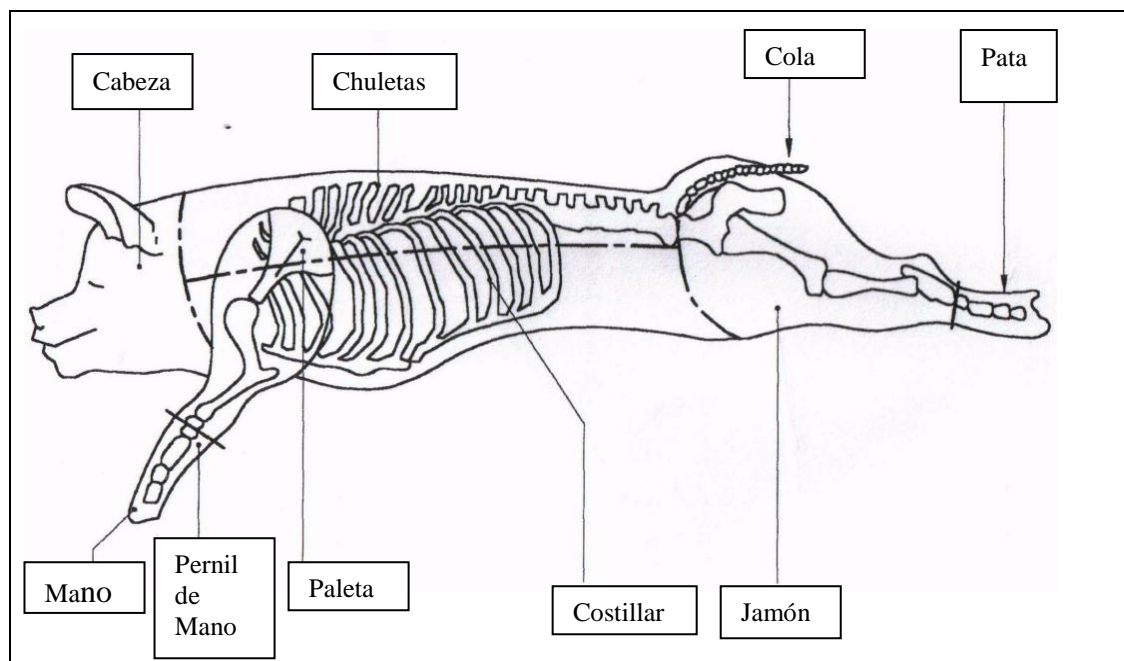
**Pierna:** para separar la pierna, se realizó un corte en profundidad a 10 cm por delante del cuerpo coxal (collum ilii), de manera de separar la pierna de la chuleta y retirando la cola, luego se redondeó la pierna rebajando la grasa de cobertura con cuchillo, siguiendo el borde anterior del músculo tensor de la fascia lata (*M. tensor fasciae latae*), para separarlo de los músculos del abdomen (*Mm. abdominis*). La pata se separó por un corte a nivel de la articulación intertarsal (*articulatio intertarseae*).

**Chuleta:** para obtener la chuleta se realizó un corte longitudinal a 10 cm aproximadamente bajo el cuerpo de las vértebras cervicales, torácicas y lumbares, desde la articulación Atlanto occipital hasta el cuello del ilion (*collum illii*) incorporando las tres primeras vértebras sacrales.

**Costillar:** luego de separar la pierna, la paleta y la chuleta, se obtuvo el costillar. Este está compuesto de una zona caudal muscular y una craneal osteomuscular, que está limitada dorsalmente por el corte horizontal, cranealmente por un corte vertical que pasa por detrás de la cabeza y caudalmente por el que pasa tangente al músculo tensor de la fascia lata (*M. Tensor fasciae latae*).

**Paleta:** se separó el segmento escapular del tórax, cortando sus inserciones musculares. En este corte se incluyó el pernil mano como parte de la paleta.

**Mano:** Se extrajo desarticulando a nivel de la articulación medio carpal (*Articulatio mediocarpeae*).



**FIGURA 2 Cortes de carne de porcino.**

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION (INN-CHILE), 2000

**Patatas:** Esta pieza se obtuvo desarticulándola a nivel de la articulación medio tarsal (*Articulatio talo calcaneo centralis*).

**Cola :** Se realizó un corte en la última vértebra sacral (*vertebrae sacrale*).

**3.2.3 Disección de los cortes.** Una vez obtenidos los cortes se realizó la disección de cada uno de ellos para determinar la participación de los principales componentes tisulares como son músculo, grasa subcutánea, grasa intermuscular, hueso y piel de cada hemicanal. Los tejidos que no pertenecían a ninguno de estos grupos como son nervios, tendones, tejido conectivo, etc. fueron denominados “otros tejidos”.

Los músculos fueron separados individualmente y se les retiró la grasa subcutánea e intermuscular.

La grasa presente en cada corte se separó en: **grasa subcutánea**, que se ubica entre la piel y el músculo y **grasa intermuscular**, que se deposita entre los músculos.

Una vez separados todos los tejidos, se registraron los pesos y posteriormente se calculó el % en relación al peso total de cada corte.

**3.2.4 Cálculo de datos.** Se realizaron los siguientes cálculos.

- Rendimiento de la canal:  $(\text{Peso de la hemicanal} \times 2) / \text{peso vivo del animal}$ , expresado como porcentaje.
- Se determinó el porcentaje que cada corte ocupó en la canal.
- Determinación porcentual de la participación de los componentes tisulares (músculo, grasa, piel, hueso y otros) en cada uno de los cortes. Una vez determinada la participación de los componentes de cada corte, se realizó la sumatoria y el cálculo de porcentaje para obtener la cantidad total de músculo, grasa, piel, hueso y otros tejidos que componían la canal.

**3.2.5 Análisis de datos.** Por medio de la utilización de PROC CORR del programa estadístico SAS (versión 9.1) se realizaron los siguientes análisis a través de correlaciones.

- Determinar la influencia que tiene el peso vivo del animal sobre el largo de la canal, peso de grasa total, peso de músculo total.
- Determinar si variaciones en las medidas del punto P1, P2 y P3 se encuentran asociadas a variaciones en el contenido y porcentaje de grasa total en la canal.
- Establecer la relación existente entre el área del ojo del lomo, la cantidad y el porcentaje de músculo total presente en el animal.

#### 4 PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación serán comparados con estudios realizados en los últimos años en canales de jabalíes. Debido a la falta de información en algunos temas específicos del estudio, los resultados serán comparados con información sobre el cerdo doméstico.

##### 4.1 Rendimiento de la canal.

Como se puede observar en el Cuadro 2, el peso vivo de los animales del estudio se encontraba entre 20,0 y 34,8 kg. Los pesos de la canal sin patas y cola variaron entre 13,1 y 23,9 obteniéndose un rendimiento promedio de 61,5% ( rango 58,5 - 66,9). El peso de canales sin cabeza, cola y patas tuvo una variación entre 11 y 20,1 kg, cuyo rendimiento fue de 57,2 % ( rango 53,8 - 63,1).

**CUADRO 2 Peso vivo, peso de la canal y rendimiento en jabalí (n=12).**

	Promedios $\pm$ SEM	Rango (Min-Max)
Peso vivo (kg)	29,6 $\pm$ 1,2	20,0 - 34,8
Peso canal con cabeza (kg) <sup>1</sup>	20,4 $\pm$ 0,9	13,1 - 23,9
Peso canal sin cabeza (kg) <sup>1</sup>	16,9 $\pm$ 0,8	11,0 - 20,1
Rendimiento con cabeza (%)	61,5 $\pm$ 0,6	58,4 - 66,9
Rendimiento sin cabeza (%)	57,2 $\pm$ 0,7	53,8 - 63,1

<sup>1</sup> Sin patas y cola, posterior al deshielo.

Este rango es muy similar al de los animales del estudio realizado por ZMIJEWSKI y KORZENIOWSKI, (2000) con jabalí puro cuyos pesos eran inferiores a 50 kg. Dichos autores encontraron que el rendimiento de la canal con cabeza varió en un rango de 59,9 a 74,3%, aumentando a medida que aumenta el peso vivo. DE LA VEGA (2003) encontró resultados similares al calcular el rendimiento de jabalíes puros de 8 meses de edad, cuyo peso de la canal corresponde

a 36,3 kg (considerando animales con cabeza) con rendimiento de 61,5%. Por otro lado un estudio realizado por MÜLLER *et al* (2000) en animales cuyo peso vivo promedio era de 48,4 kg y su peso de canal fría era de 35,4 kg obtuvieron rendimientos de 76,6% en canales con cabeza.

Se debe considerar que algunos de los estudios antes citados fueron realizados en otras localidades y que los animales, dependiendo del lugar geográfico y el ambiente en el que se desarrollan, pueden manifestar distintas características. Briedermann (1970) citado por ROSELL *et al* (2001), señalan que el tamaño de los jabalíes es variable, dependiendo de la latitud y del alimento disponible; en condiciones naturales, sin suplementación alimentaria artificial, los machos llegan a pesar 70 kg, pero pueden superar los 100 kg de peso vivo en diversas poblaciones europeas. ROSELL *et al* (2001) agrega también que la corpulencia de los animales aumenta a medida que se avanza hacia el Este de Europa, observando los menores tamaños en el sur de la Península Ibérica y los máximos en la región de los Cárpatos, donde los machos adultos alcanzan pesos superiores a 300 kg. Estas diferencias se asocian a adaptaciones a la temperatura, clima y abundancia de recursos.

#### **4.2 Participación de los cortes y componentes tisulares en la canal de jabalí.**

La participación de los cortes en la canal de jabalí del estudio actual y estudios realizados por otros autores se puede observar en el Cuadro 3. Las canales utilizadas en el ensayo actual tenían un peso promedio de 16,9 kg; al analizar la composición de la canal del jabalí se observó que la pierna es el corte que tiene mayor participación en la canal al igual que lo descrito por otros autores. La chuleta y la paleta tienen una participación muy similar, llegando en su conjunto a representar cerca del 50% de la canal. Existió diferencia con otros autores quienes señalan que la chuleta tiene una participación porcentual similar a las costillas. En relación a la participación de la cabeza, ésta es similar a la encontrada por los autores mencionados en el Cuadro 3.

Al observar el Cuadro 3 se aprecia que existe similitud entre los valores obtenidos en este estudio y los encontrados en los estudios antes realizados. Las pequeñas variaciones se pueden asociar a diferencias en el tamaño de los animales en



estudio y diferencias en los cortes realizados para la separación de las piezas en estudio, sobre todo al compararlo con el estudio realizado por ZMIEJEWSKI y KORZENIOWSKI (2000) quienes separaron la canal en 7 cortes (pierna, paleta, lomo o chuleta, costillar, cabeza, cuello y quijada) por lo que al caracterizar la participación de cada corte en la canal, reduce el porcentaje de participación.

**CUADRO 3 Participación porcentual de cada corte en la canal comparando el estudio actual con estudios anteriores.**

	Estudio Actual		Niklitschek (2003)		Zmiejewski y Korzeniowski 2000	De la Vega 2003
	Canal <sup>1</sup>	Canal <sup>2</sup>	Grupo 29	Grupo 48		
P.vivo (kg)	29,6	29,6	29,3	48,3	50,0	59,0
P.Canal(kg)	16,9	20,1	19,7	33,0		36,3
Cabeza (%)		12,6	14,2	12,8	8,7	11,2
Pierna (%)	34,0	28,6	27,9	28,4	30,0	27,8
Paleta (%)	23,0	19,6	20,9	21,5	17,5	18,01
Chuleta (%)	25,2	21,2	15,4	15,6	15,4 <sup>3</sup>	18,2
Costilla	17,5	14,7	17,8	18,7	14,5	17,9

<sup>1</sup> Canal sin cabeza <sup>2</sup> Canal con cabeza <sup>3</sup> Lomo del jabalí.

En relación a la participación porcentual de los componentes tisulares en la canal existió una pérdida de aproximadamente 5% en la canal, la cual quedó en evidencia luego de sumar los pesos de cada tejido y compararlo con el peso de la hemicanal. Esta pérdida habría sido ocasionada por las altas temperaturas ambientales las cuales causan liberación de exudados por parte de la canal. Por lo tanto se consideraron canales a un 95% de su peso, las que estaban compuestas como se puede observar en el Cuadro 4 por aproximadamente 49% de músculo, 20% de grasa (subcutánea e intermuscular), 16% hueso, 7,4% piel y 3% otros.

En relación a la cantidad de músculo los resultados obtenidos son similares a los encontrados por VIETES *et al* (2001), en un estudio realizado a jabalíes híbridos (*Sus scrofa* x Duroc) de 42 días de vida promedio, en el cual se examinaron 8 canales

(sin cabeza) y poseían 51,5% músculo. La cantidad de grasa, hueso y piel encontradas en el estudio actual difieren de los encontrados por los autores anteriores los cuales señalan que los animales analizados tenían 5,2% grasa interna; 10,7% grasa externa; por lo que la grasa total es de 15,9%; hueso 22,7%; cuero 9,2%.

**CUADRO 4 Participación porcentual de los componentes tisulares en la canal y en cada corte (promedio  $\pm$  error estándar, n=12)**

	Canal	Paleta	Pierna	Chuleta	Costilla
Canal (kg)	16,92 $\pm$ 0,8	1,967 $\pm$ 0,1	2,878 $\pm$ 0,1	2,133 $\pm$ 0,1	1,485 $\pm$ 0,1
Piel (%)	7,36 $\pm$ 0,2	8,72 $\pm$ 0,3	6,78 $\pm$ 0,2	5,04 $\pm$ 0,8	9,55 $\pm$ 0,6
Músc (%)	49,04 $\pm$ 1,3	48,02 $\pm$ 1,9	57,5 $\pm$ 1,4	44,48 $\pm$ 1,9	40,26 $\pm$ 1,7
Gr Subcut (%)	13,29 $\pm$ 1,2	17,51 $\pm$ 1,7	9,86 $\pm$ 0,9	11,21 $\pm$ 1,2	14,96 $\pm$ 1,4
Gr. Inter (%)	6,28 $\pm$ 0,5	4,21 $\pm$ 0,4	3,39 $\pm$ 0,4	6,68 $\pm$ 1,4	13,74 $\pm$ 1,9
Hueso (%)	16,19 $\pm$ 0,3	14,41 $\pm$ 0,2	16,15 $\pm$ 0,3	20,70 $\pm$ 1,1	12,56 $\pm$ 1,2
Otros (%)	3,09 $\pm$ 0,2	3,56 $\pm$ 0,3	2,77 $\pm$ 0,3	2,70 $\pm$ 0,3	3,79 $\pm$ 0,3
Perd (%)	4,75	3,58	3,55	9,19	5,14

Músc: Músculo; Gr. Subcut: grasa subcutánea; Gr. Inter: Grasa Intermuscular; Perd: pérdida de peso por exudados; Otros: Tejido conectivo y otros elementos que no pertenecen a las categorías anteriores

El nivel más bajo de grasa y mayor cantidad de hueso encontrado por VIETES *et al* (2001) se debe a la edad y tamaño de los animales ya que animales más pequeños depositan menos grasa y la participación de hueso es mayor en las primeras etapas si se compara con los demás tejidos presentes en la canal. NIKLITSHEK (2003) señaló que la carne magra es el componente mayor de la

hemicanal de jabalí (con cabeza) representando un 53,8% aproximadamente, la grasa superficial se encuentra en un 12,2%; en relación al hueso, este componente representa 18,8% y el cuero 10,4% en la hemicanal de jabalí.

MORALES (2005) comparó grasas de canales de jabalí Europeo puro y mestizos ( $2n=37$  y  $2n=38$ ) que fueron alimentados de igual forma, encontrando que el jabalí Europeo puro, cuyo peso vivo promedio fue de 47,2 kg, presentó un peso promedio de grasa subcutánea de 4,8 kg del peso de la canal, lo que equivale a un 10,3 % aproximadamente. Señala también que la canal caliente de jabalí puro se compone de un total de grasa que equivale a un promedio de 18,2% muy similar al valor obtenido en el estudio actual. Por otra parte MÜLLER *et al* (2000) en un estudio realizado con jabalíes puros, cuyo peso vivo al momento del sacrificio fue 48,0 kg, señaló que los jabalíes poseen 16,2% de grasa en la canal, a diferencia de las cruza de jabalí con otras razas como es la cruza de jabalí con Pietrain, que posee un 15,9% con un peso vivo de 80,9 kg y jabalí con Meishan que corresponde a 24,4% de grasa, con peso vivo a la faena de 89,7 kg. La similitud de los porcentajes de grasa que se puede observar entre jabalíes puros y el híbrido jabalí por Pietran se cree es debido a que la raza Pietran posee un escaso manto de grasa dorsal y se ubica entre las razas de cerdo que son consideradas como magras.

De los cuatro cortes de la canal, la pierna es la que presentó la mayor cantidad de músculo con un 57,5%, seguida por la paleta que posee un 10,0% menos de músculo que la pierna, la chuleta y finalmente la costilla en la que se encontró la mayor cantidad de grasa subcutánea e intermuscular alcanzando aproximadamente un 29,0% en este corte. Este último corte es uno de los más grandes e incluye el vientre del animal, una zona en la cual la cantidad de músculo es muy baja y posee una alta deposición de grasa.

En relación a la cantidad de músculo y grasa, los resultados encontrados difieren de los encontrados por NIKLITSCHKEK (2003), quien en animales con un peso vivo promedio de 29 kg encontró una participación porcentual de los tejidos donde la cantidad de músculo en la pierna fue 63,9%, chuleta 61,8%, paleta 58,0% y

costilla 48,6%. En relación a la cantidad de grasa encontrada, la mayor cantidad la encontró en la costilla 17,3%, paleta 15,2, pierna 8,2% y el corte con menos grasa fue la chuleta 6,1% a diferencia del estudio actual en el cual el corte con menor contenido de grasa fue la paleta. ZMIEJEWSKI y KORZENIOWSKI (2000) publicaron que la pierna del jabalí se caracteriza por una alta participación de tejido muscular (76,8%), paleta alrededor de 74,8 % y en las costillas de 78,5%.

En relación a la cantidad de hueso, la chuleta es el corte que presenta la mayor cantidad, esto debido a que en esta zona se encuentran las vértebras y parte de las costillas. Los otros cortes, en orden de importancia en relación a la cantidad de hueso, son la pierna, la paleta y las costillas que en el caso del jabalí, posee 14 costillas, a diferencia del cerdo en el comúnmente posee 15. La mayor cantidad de piel se encontró en las costillas, ya que éste es el corte de mayor superficie; le siguen la paleta, la pierna y la chuleta (Cuadro 2). Al respecto, NIKLITSCHK (2003), señala también que la mayor cantidad de hueso se encuentra en la chuleta, le sigue la pierna, costilla y paleta, en relación a la piel presente en la costilla 19,1%, paleta 13,3%, pierna 10,6%, para la chuleta no presentó resultados.

Las diferencias encontradas con ZMIEJEWSKI y KORZENIOWSKI (2000) pueden estar fundadas en una menor deposición de grasa por parte de los animales en estudio, la cual se puede basar en factores genéticos, potenciada por la forma de alimentación (concentrado) y sistemas productivos. Otro factor es la forma en la que fueron realizados y separados los cortes (siete cortes: pierna, paleta, lomo o chuleta, costillar, cabeza, cuello y quijada) lo cual se basa en las normativas utilizadas en cada país. En el caso de NIKLITSCHK (2003), estas diferencias pueden tener su fundamento en la cantidad de animales presentes en el estudio pues mientras más animales y con un rango de peso mayor, los resultados obtenidos serán más representativos.

### 4.3 Espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo presente en la canal.

Existió una gran variabilidad en los resultados obtenidos, con respecto a las medidas de espesor de grasa dorsal tomadas en los tres puntos de la canal, al igual que las medidas del área del ojo del lomo en el punto P2 (Cuadro 5).

Entre las razas porcinas precoces o magras se encuentran el Large White, que con un peso vivo de 90 kg, posee un espesor de grasa que típicamente varía entre 13,5- 17,5 mm, Landrace 13-16,5 mm, Blanco belga 11,6 mm y Pietrain 9 mm (REDONDO Y FERNANDEZ, 2002). Los valores encontrados en el estudio actual (Cuadro 5) son menores a los valores encontrados en cerdos, a pesar de que estos cerdos han sido mejorados genéticamente para obtener canales con menor contenido de grasa, lo que se asocia a que el jabalí es una especie cuya característica más representativa es su bajo nivel de grasa.

El peso del animal al momento de la faena influye de manera importante en la cantidad de grasa presente en el animal, al respecto DI MARCO (2007) señala, que la cantidad de grasa, dentro de un biotipo (animales con los mismos genes), aumenta con la tasa de ganancias de peso, con el peso del animal, con el avance de la edad y es mayor en hembras que en machos. McDONALD (1999) agrega que los animales en engorda almacenan la energía en forma de grasa y a medida que aumentan en edad aumenta notoriamente el contenido de grasa.

**CUADRO 5** Espesor de grasa dorsal medido en los puntos P1, P2, P3 (mm) y el área del ojo del lomo (cm<sup>2</sup>)

	Promedios $\pm$ Sem	Rango (Min –Max)
P1	5,63 $\pm$ 0,63	2,00 – 8,15
P2	5,42 $\pm$ 0,60	2,30 – 8,35
P3	4,95 $\pm$ 0,67	0,02 – 7,50
Área ojo de lomo	15,13 $\pm$ 1,14	8,44 – 21,75

(n=12)

Actualmente el único estudio en la literatura con respecto al espesor de grasa dorsal en la canal de jabalí fue realizado por MÜLLER *et al* (2000) quien analizó diez canales cuyo peso frío era de 35,4 kg. Las mediciones de la profundidad de grasa fueron realizadas a nivel de 13/14 costillas obteniendo un espesor de 16,55 mm y un área del ojo del lomo de 18,8 cm<sup>2</sup>.

A pesar que el lugar de medición difiere entre el estudio actual y el de MÜLLER *et al* (2000), se puede apreciar que los animales utilizados en el estudio de MÜLLER *et al* (2000) tenían un mayor contenido de grasa. Este puede estar asociado a que animales jóvenes depositan menos cantidad de grasa, debido a que en las primeras etapas la energía se destina al crecimiento óseo y muscular del animal, a diferencia de los animales en engorda los cuales almacenan la energía en forma de grasa y a medida que aumentan en edad aumenta notoriamente el contenido de grasa (McDONALD, 1999). Los animales del estudio actual fueron alimentados en base a pastoreo y suplementados con concentrado a diferencia de los de MÜLLER *et al* (2000), que se encontraban confinados. Al respecto FANER (2007) señala que cerdos alimentados en base a pastoreo y suplementados con concentrado presentan un menor contenido de grasa (más magro) en relación a animales que se encuentran en confinamiento.

#### 4.4 Grado de asociación entre las variables que componen la canal.

El grado de asociación que existe entre los distintos componentes de la canal se determinó analizando las correlaciones entre las distintas variables medidas en la canal y su significancia estadística; los resultados se pueden observar en el Cuadro 6.

**CUADRO 6 Coeficientes de correlación entre peso vivo y las variables medidas en la canal (n=12)**

	Peso Vivo		Peso Vivo
Largo de la Canal	0,935 ***	Peso del Músculo	0,845 ***
Grasa Total	0,743 **	% Músculo	- 0,517 NS
% Grasa Total	0,592 *	Rendimiento	0,308 NS
% Hueso	- 0,825 ***		

NS=P>0,005 \* =P < 0,05 \*\* = P<0,01 \*\*\* = P<0,001

Como se puede observar en el Cuadro 6 el peso vivo del jabalí está altamente correlacionado con las variables largo de la canal y peso del músculo, lo que se debe a que a medida que crece el animal, ya sea en largo o cantidad de músculo, aumenta al mismo tiempo el peso vivo del animal. MÉNDEZ *et al* (2002), en un estudio realizado a la canal del cerdo Pelón Mexicano con pesos promedio de  $115,3 \pm 34,2$  kg, encontraron que entre las variables, peso vivo y largo de canal existe una correlación de 0,9386 muy similar a lo encontrado en jabalí.

En relación a la cantidad de grasa presente en la canal, existe una relación significativa ( $P < 0,01$ ) entre el peso vivo y la cantidad de grasa total, al mismo tiempo se presenta una relación significativa ( $P < 0,05$ ) entre peso vivo y % de grasa total. Las diferencias en los coeficientes de correlación entre la cantidad de grasa total y el porcentaje de grasa total se asocian a que el aumento de la cantidad de grasa está asociado a un aumento en el peso vivo, pero no necesariamente el aumento de la cantidad de grasa está asociado a un aumento en la cantidad porcentual de ésta, ya que al mismo tiempo los otros tejidos que constituyen la canal también están aumentando.

Entre peso vivo y el porcentaje de hueso en el animal existe una correlación negativa pero estadísticamente muy significativa ( $P < 0,001$ ) ya que a medida que aumenta el peso vivo en el animal el porcentaje de hueso disminuye significativamente tomando mayor importancia otros tejidos. Esto coincide con lo señalado por PETROCELLI (2002) el cual señala que el cerdo experimenta distintos cambios desde el nacimiento a los siete meses, existiendo un aumento en el peso vivo de 75 veces, el tejido óseo aumenta 30 veces, el tejido muscular 81 veces y el tejido adiposo 276 veces.

El peso vivo del animal no presentó una asociación significativa con el rendimiento y su relación con el porcentaje de músculo total fue no significativa, como se puede observar en el Cuadro 6.

**CUADRO 7 Coeficientes de correlación entre área ojo del lomo (AOL) y las variables asociadas (n=12)**

	Peso Vivo	Peso canal	Peso Musc.	% Músculo	Rendim.
AOL	0,122 NS	0,020 NS	0,225 NS	0,261 NS	0,202 NS

NS = P > 0,05

Las medidas realizadas en el área del ojo del lomo no se correlacionan significativamente con ninguna de las variables señaladas en el Cuadro 7, lo que significa que si aumenta o disminuye el área del ojo del lomo en el jabalí, no necesariamente aumentarán o disminuirán las otras variables.

El hecho de que el área del ojo del lomo no se encuentre asociada a las variables, peso de músculo y porcentaje de músculo es muy importante pues en el caso del cerdo HURNINK (2007) señala que el área del ojo del lomo está asociada con el crecimiento del tejido magro, por su parte BELLENDÁ (2004) agrega que está comprobado que la medición del área, tiene una buena correlación con la cantidad de carne en la canal, y por lo tanto es una excelente herramienta en la selección y en la calificación de los cerdos.

La variabilidad encontrada en las mediciones realizadas en el área del ojo del lomo se puede asociar también a las canales estaban congeladas y al ser descongeladas muchas veces los cortes no son bien realizados.

Existen estudios realizados en distintas especies donde se señalan correlaciones existentes entre área ojo del lomo y algunas de las variables mencionadas en Cuadro 7. En el caso del cerdo RAMSEY *et al* (1977), en un estudio realizado en la canal de verracos y cerdas jóvenes de las razas Duroc y Hampshire con peso promedio de  $104,9 \pm 0,3$  kg encontraron una correlación de 0,59 entre porcentaje de carne magra y área ojo del lomo.

De acuerdo al presente estudio, en el caso del jabalí no se puede estimar la cantidad de músculo presente en la canal basándose en la medición del área del ojo del lomo, caso contrario a lo que ocurre en el cerdo; esto puede estar asociado a



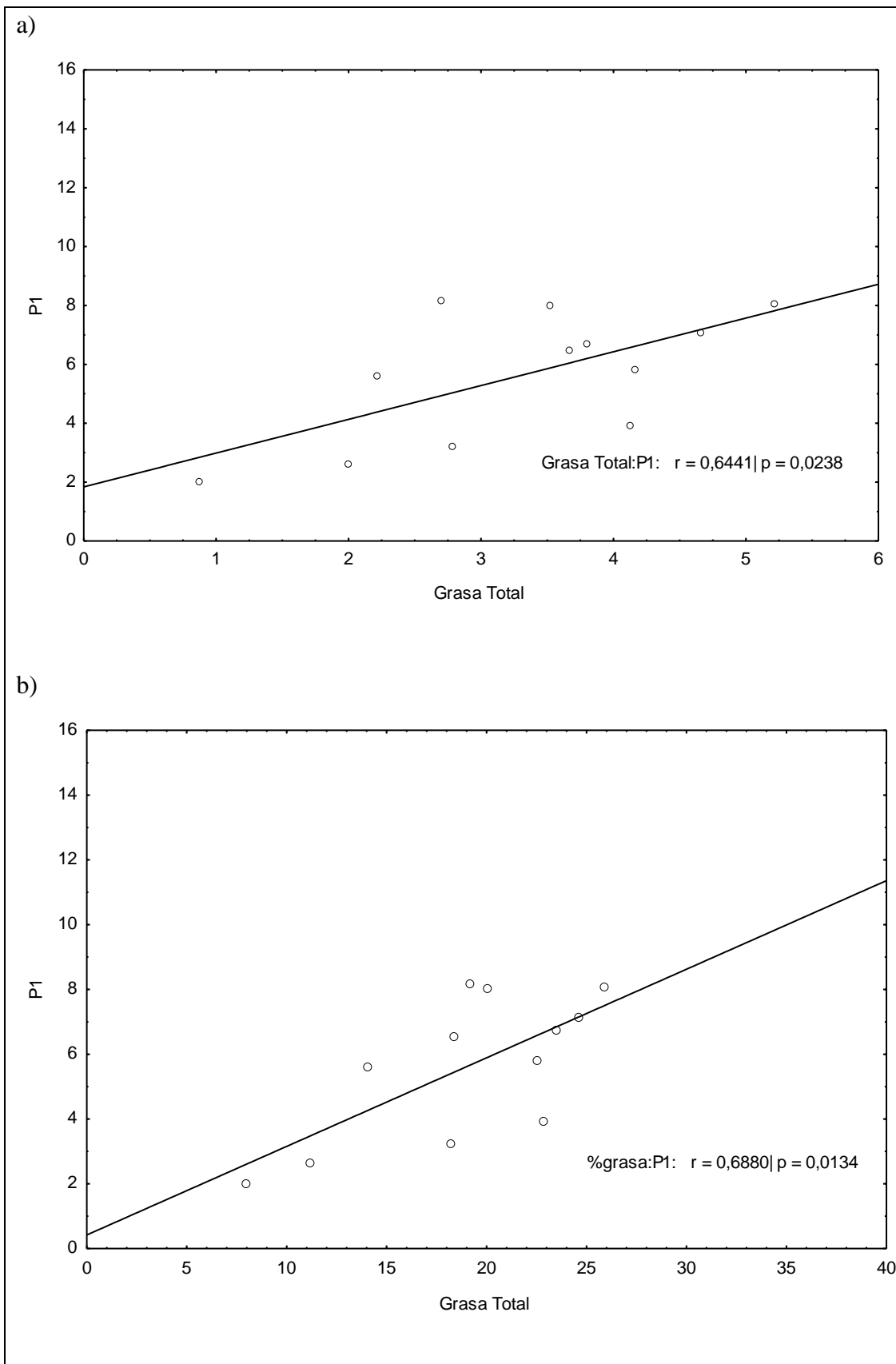
diferencias en términos de conformación de la musculatura entre los dos tipos de animal. FIGAREDO (2008) señala que el jabalí posee un cuello grueso y las patas son muy cortas, posee mayor altura en los cuartos delanteros que en los traseros, a diferencia del cerdo doméstico, el cual por su evolución genética ha desarrollado más la parte posterior de su cuerpo, donde se localizan las piezas de mayor valor en el mercado de las carnes.

#### **4.5 Zona de medición más precisa para la determinación del contenido graso de la canal.**

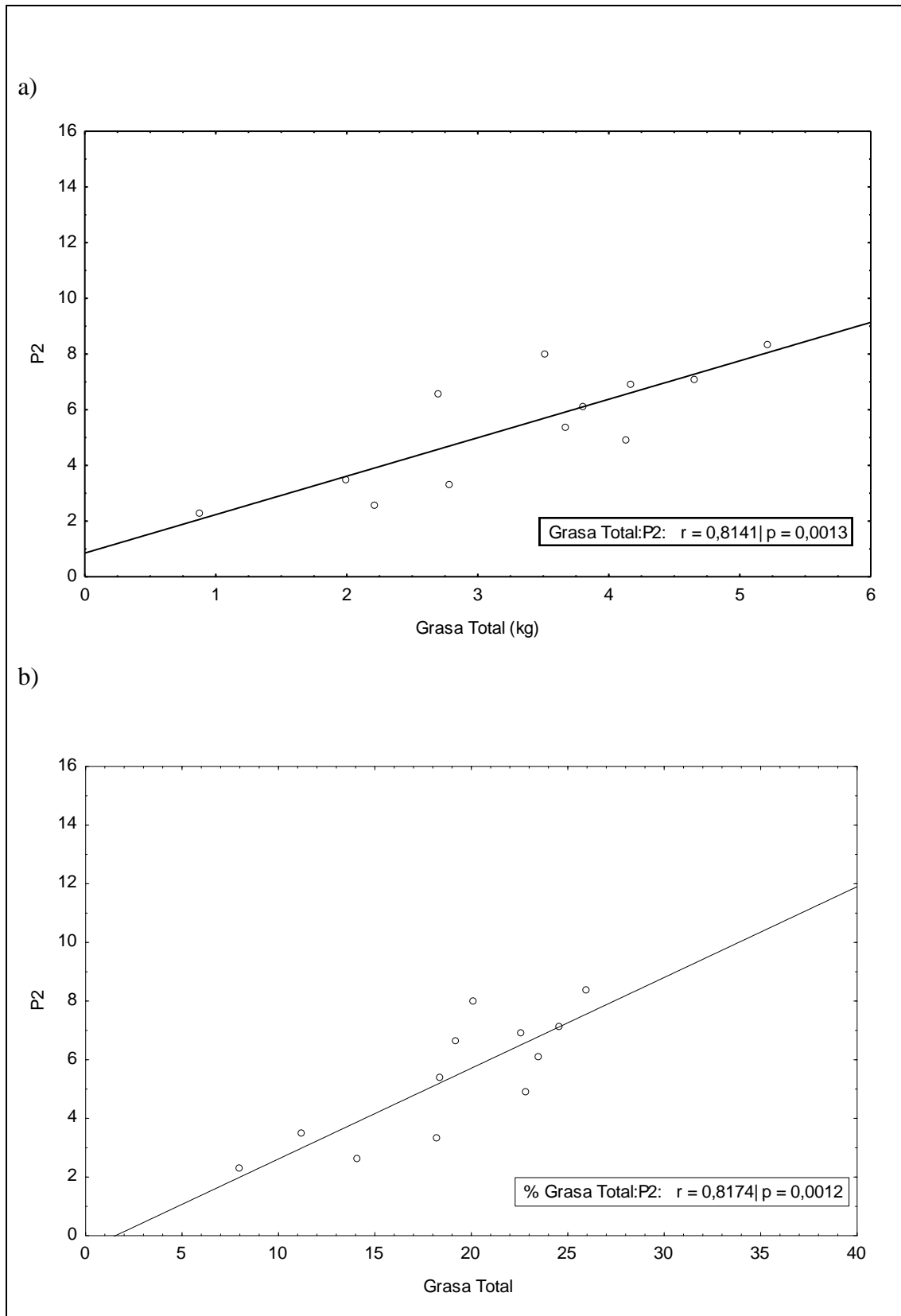
En el presente estudio, se analizaron tres zonas de medición en la canal para la estimación de la cantidad de grasa presente en el animal obteniéndose como resultado que existe una alta correlación entre las medidas de espesor de grasa dorsal encontradas y la cantidad y porcentaje de grasa encontrados en la canal, como se puede observar en las Figuras 2, 3, 4.

Como se puede observar los tres puntos de medición en la canal están asociados en distinto grado de significancia con la cantidad y el porcentaje de grasa total en la canal. El punto más preciso para estimar la cantidad de grasa presente en la canal era P3 (última vértebra lumbar) punto en el cual existe alto grado de significancia ( $P < 0,001$ ) con la cantidad y porcentaje de grasa presente en la canal.

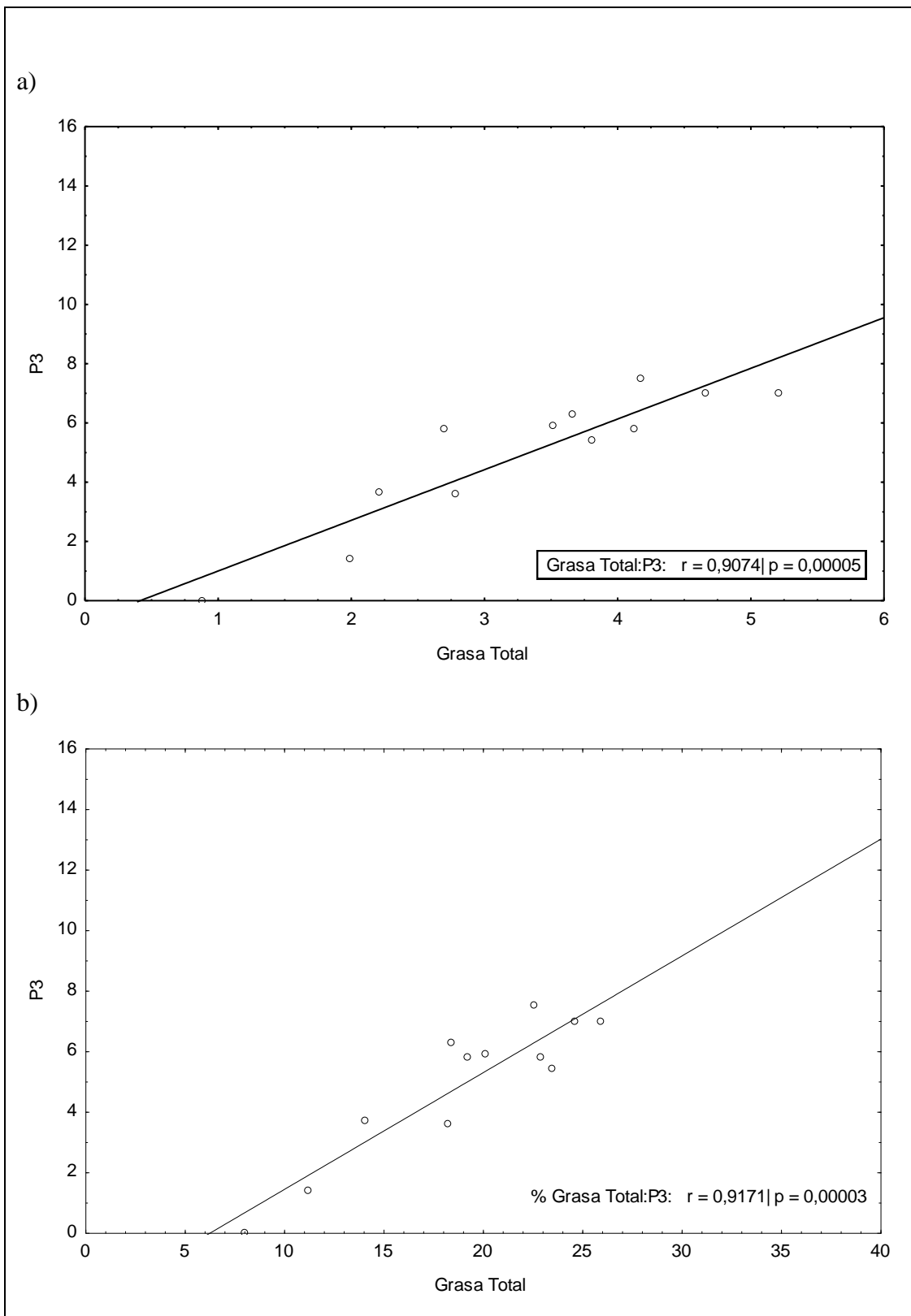
Estos resultados sugieren que si el espesor de grasa dorsal es medido en estos puntos es posible estimar la cantidad de grasa existente en la canal de jabalí, lo cual es muy importante considerando que un aspecto clave para vender la carne de jabalí es su bajo nivel de grasa. Por lo tanto para animales que se encuentran dentro del rango del peso vivo utilizados en este estudio, se puede confirmar el nivel de grasa de la canal a través de la medición de espesor de grasa dorsal como fue confirmado por VIETES Y BASSO (1986), MÉNDEZ, *et al* (2002), quienes en cerdo también han encontrado correlaciones altas entre las variables espesor de grasa dorsal y % de grasa en la canal.



**FIGURA 3** Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P1 (mm), b) Grasa total (%) v/s P1 (mm).



**FIGURA 4** Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P2 (mm), b) Grasa total (%) v/s P2 (mm).



**FIGURA 5** Grado de asociación entre las medidas a) Grasa total (kg) v/s P3 (mm), b) Grasa total (%) v/s P3 (mm).

## 5 CONCLUSIONES

Para jabalíes puros dentro del rango de peso vivo 20-35 kg, se concluye que:

El rendimiento promedio de la canal de jabalí fue de 57% para canales sin cabeza y de 61,5% para canales con cabeza.

En relación a la participación de cada corte en la canal, la pierna es la que ocupa el mayor porcentaje en la canal con un 34%, le siguen la paleta y la chuleta que en su conjunto ocupan el 50% de la canal y finalmente las costillas ocupan el 18%.

La canal de jabalí se encuentra compuesta tisularmente por 49% de músculo. Entre los cortes de la canal, la pierna es el que posee mayor cantidad de músculo, le sigue la paleta, la chuleta y finalmente la costilla.

El hueso posee una participación de 16% en la canal, el corte que posee la mayor cantidad es la chuleta pues este corte incluye la columna vertebral, le siguen la pierna, la paleta y la costilla.

A medida que aumenta el peso vivo del animal aumenta significativamente el largo de éste y el peso del músculo, al mismo tiempo aumenta la cantidad de grasa en la canal, pero no necesariamente el porcentaje de grasa. En relación al porcentaje de hueso, si aumenta el peso vivo el porcentaje de hueso disminuye significativamente. En tanto el porcentaje de músculo, no tiene relación con el peso vivo.

De los tres sectores analizados para determinar el punto más exacto para la estimación de la cantidad de grasa presente en canales de jabalí, los mejores resultados fueron obtenidos al realizar las mediciones de espesor de grasa dorsal en

P3 (última vértebra lumbar) por lo que se eligió éste como el lugar más apropiado para estimar la cantidad de grasa en canales de jabalí.

El área del ojo del lomo, utilizado como estimador de la cantidad de músculo presente en animales como cerdos, bovinos, ovinos, cabras, etc. no es un buen estimador de la cantidad de músculo presente en canales de jabalí.

## 6 RESUMEN

Mientras existen distintos parámetros que entregan información sobre la composición de la canal del cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*), éstos no han sido evaluados en el jabalí (*Sus scrofa* L). El objetivo del estudio era evaluar si la cantidad de grasa que posee la canal del jabalí está relacionada con mediciones del espesor dorsal realizadas en puntos específicos de la canal (P1, P2, P3) y si la cantidad de músculo presente en la canal de jabalí está relacionada con mediciones realizadas en el área del ojo del lomo.

Se emplearon 12 hemicanales de jabalí puro, los que durante el periodo de crecimiento fueron alimentados en base a pastoreo y suplementados con concentrado, con un rango de peso vivo al momento de la faena de 20 - 35kg.

Después de medir el espesor dorsal en los puntos P1, P2, P3 (6,3 cm de la línea lumbar, a la altura de la tercera costilla, décima costilla y última vértebra lumbar respectivamente) y el área del ojo del lomo a la altura de la décima costilla, se realizaron los cortes en la media canal como se indica en la Norma Chilena Oficial NCh 1499.Of 2000 dictada por el INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION (INN- CHILE). Posteriormente se separó manualmente los tejidos y se pesaron la piel, grasa, músculo, hueso y otros tejidos de menor importancia.

En total, las canales sin cabeza pesaron (promedio  $\pm$  Sem),  $16,9 \pm 0,8$  kg y estaban compuestas por  $49,0 \pm 1,3\%$  de músculo;  $13,3 \pm 1,2\%$  de grasa subcutánea;  $6,3 \pm 0,5\%$  de grasa intermuscular;  $16,2 \pm 0,3\%$  de hueso,  $7,4 \pm 0,2\%$  de piel y  $3,1 \pm 0,2\%$  otros tejidos.

Se correlacionó la cantidad de grasa total con las medidas de espesor dorsal en P1 ( $r = 0,64$ ;  $p < 0,05$ ), P2 ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,01$ ), P3 ( $r = 0,91$ ;  $p < 0,001$ ) resultando el punto más apropiado de medición P3 (última vertebra lumbar). La medida de área ojo del lomo se correlacionó con cantidad de músculo ( $r = 0,225$ ;  $P > 0,005$ ), lo cual indica que al parecer el área del ojo del lomo no sería un buen estimador de la cantidad de músculo.

La medida de espesor dorsal usada en cerdos puede ser utilizada con éxito para determinar la cantidad de grasa en canales de jabalí, no ocurre lo mismo con las medidas de área de ojo del lomo, lo que se puede asociar a diferencias en la distribución de la musculatura entre ambas especies.



## SUMMARY

There are different parameters that can be used to provide information on the composition of the carcass of the domestic pig (*Sus scrofa domesticus*). These have not, however, been evaluated in the European wild boar (*Sus scrofa* L.). The objective of the study was to assess whether the amount of total fat of a European wild boar carcass is associated with backfat thickness measured at the points P1, P2 and P3 of the carcass, and whether the total amount of muscle in the carcass of wild boar is related to loin eye area.

In the study 12 pure wild boar half-carcass were used from animals that had been raised in a pasture system supplemented with a concentrated diet, with a liveweight range of 20-35kg at slaughter.

After measuring the backfat thickness in the points P1, P2 and P3 (6,3 cm from the lumbar line at the third rib, tenth rib and last lumbar vertebra, respectively) and the loin eye area at the tenth rib, the half-carcasses were cut up following the indications of the Official Chilean Standard NCh 1499.Of 2000. Subsequently, each cut was separated manually into types of tissue and the total weight of each type of tissue was determined.

The headless carcasses weighed (mean  $\pm$  SEM)  $16.9 \pm 0.8$  kg and were composed of  $49.0 \pm 1.3\%$  of muscle;  $13.3 \pm 1.2\%$  of subcutaneous fat,  $6.3 \pm 0.5\%$  of intermuscular fat;  $16.2 \pm 0.3\%$  of bone,  $7.4 \pm 0.2\%$  of skin and  $3.1 \pm 0.2\%$  of other tissues.

Correlation coefficients were determined between the amount of total fat and the backfat thickness at P1 ( $r = 0.64$ ,  $p < 0.05$ ), P2 ( $r = 0.81$ ,  $p < 0.01$ ) and P3 ( $r = 0.91$ ;  $p < 0001$ ). The loin eye area measurements were correlated with amount of

total muscle ( $r = 0.225$ ,  $P > 0.05$ ), indicating that the loin eye area does not appear to give a good estimate of the amount of muscle for the European wild boar carcass.

It appears that backfat measurement can be used to estimate the amount of fat on carcasses of European wild boar, with the P3 site being the most appropriate to use. Loin eye area in the European wild boar does not appear to be related to the amount of muscle on the carcass.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, R y ACURERO, G. 1988. Características y apreciación de la calidad de la canal del cerdo (On line) Fonaiap Divulga.< [http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd\\_coleccion.htm#28](http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd_coleccion.htm#28)> (29 abr. 2007)
- ALVAREZ, J y MEDELLIN, R. 2005. Sus scrofa (salvaje) Linnaeus, 1758. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 9p
- BELLENDÁ, O. 2004. La ecografía en la clasificación carnícerá del cerdo vivo (On line)<[http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/08-ecografia\\_en\\_calificacion\\_cerdo\\_vivo.htm](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/08-ecografia_en_calificacion_cerdo_vivo.htm)>(02 jun. 2007)
- BUSTOS, J. 2005. Análisis del estado actual de las carnes exóticas y la utilización del guanaco (*Lama guanicoe*) en la elaboración de productos cárnicos. Tesis Ingeniero Agronomo. Santiago. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 87p
- CAMPAGNA, D., SILVA, P., SOMENZINI, D. 1998. Medición de grasa dorsal en animales para faena y en hembras reproductoras (On line). Charlas técnicas y conferencias Fericerdo.< [http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo\\_1998/index.htm](http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo_1998/index.htm)> (01 abr. 2007).
- CETINA, R., SANTOS, L., BELMAR, R., SOLORIO, J y TREJO, W. sf. Sustratos y nutrición para la producción de monogástricos. Mérida, Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manual de prácticas. pp 10-15.

- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALISACION (INN-CHILE). 2000. Cortes de carne de porcino. Norma Chilena Oficial NCh. 1499.Of2000. Santiago Chile. 9p.
- CLOSE, W Y COLE W. 2004. Nutrition of Sows and Boars. Nottingham University Press. México, D.F. 379p.
- CONCELLÓN, A. 1991. Tratado de porcicultura. La canal y la carne porcina. Tomo III. Barcelona. España. Aedos. 407p.
- DE LA VEGA, J. 2003. Las Otras Carnes de Chile: Características y Consumo. Fundación para la Innovación Agraria – FIA. Universidad Austral de Chile. 286 p.
- DI MARCO, O. 2007. Conceptos de crecimiento aplicados a la producción de carne (On line) < [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica /exterior/19- conceptos\\_de\\_crecimiento.htm](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/externo/19-conceptos_de_crecimiento.htm)> (15 sep 2008).
- FANER, C. 2007. La pastura de alfalfa como fuente de alimentación para cerdos en crecimiento y terminación (On line) < [http://www.produccionbovina.com/produccion\\_porcina/72-alfalfa.pdf](http://www.produccionbovina.com/produccion_porcina/72-alfalfa.pdf).
- FERNANDEZ, M. 2005. Caracterización de los productores y sistemas de producción de jabalíes (*Sus scrofa L*) en la Décima Región. Estudios de casos. Tesis Lic Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 128p.
- FIGAREDO, I. 2008. Jabalí (*Sus scrofa*) (On line) <<http://solofauna.wordpress.com/2008/04/07/jabali-sus-scrofa/>>(25 ene.2008).

- GRESHAM, J. 2000 Determinacion of backfat thickness and loin eye muscle depth in live swine with the 5OS tringa Vet (On line) < <http://newcollege.utm.edu/departments/caas/anr/faculty/gresham/Microsoft%20Word%20tringa%20publication.pdf>>(25.ene 2008)
- GODFREY, N., FRAPPLE, P., PATERSON, A. y PAYNE, H. 1991. Differences in the composition and tissue distribution of pig carcasses due to selection and feeding level. *Animal Production*. 53: 97-103.
- HURNINK, D. 2007. Loin eye size and what factors drive it? (On line) <<http://www.thepigsite.com/articles/6/production-and-mgmt/1110/loin-eye-size-and-what-factors-drive-it>>( 20 sep 2008).
- JAKSIC, F., IRIARTE, J., JIMÉNEZ, J y MARTÍNEZ, D. 2002. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4: 157-173.
- LUENGO, J. 1997. Estudios sobre cortes de canales porcinos.(On line) *Tecno vet* 3(1)< [http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D9014%2526ISID%253D447,00.html](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9014%2526ISID%253D447,00.html)>(20 mar. 2007)
- MCDONALD; E. 1999. *Nutrición Animal*. 5ª ed. Zaragoza. España. Acribia SA. 576p.
- MÉNDEZ, R., BECERRÍL, M., RUBIO, M y DELGADO, E. 2002. Características de la canal del cerdo pelón Mexicano, procedente de Mizantla, Veracruz, México. *Veterinaria México* 33 (1) 27-37.
- MEXICO, Dirección General de Normas. 2003. *Productos Pecuarios – Carne de Porcino en Canal-Calidad de la Carne- Clasificación NMX-FF-081-SCFI-2003*. México. D.F. 14p

- MORALES, J. 2002. C. Efecto de la fermentación microbiana en el intestino grueso sobre la digestión, absorción y utilización de nutrientes: comparación entre el cerdo Landrace y el Ibérico. Tesis de doctorado en el Programa de Producción Animal. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. 205 p.
- MORALES, R. 2005. Comparación de las características grasas en canales de jabalí Europeo puro (*Sus scrofa scrofa*) (2n=36) y mestizos (2n=37 y 38) bajo idéntico sistema de manejo y alimentación. Tesis Méd. Vet. Chillan, Chile. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria. 52p.
- MÜLLER, E., MOSER, G., BARTENSCHLAGER, H y GELDERMANN, H. 2000. Trait values of growth, carcass and meat quality in Wild Boar, Meishan and Pietrain pigs as well as their crossbred generations. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 117:189-202.
- NIKLITSCHKEK, J. 2003. Características cárnicas de Jabalí (*Sus scrofa* L.) Domesticados, sacrificados a dos pesos; rendimiento al beneficio y composición física de canales. Tesis Lic Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 110 p.
- NIXDORF y BARBER, L. 2001. Economic and production information for saskatche wan producers. *Wild boar Production*. Saskatchewan Agriculture and Food, Canadá. 24 p.
- NOVOA, P. 2002. Producción de jabalí y sus posibilidades en Chile. Seminario de Título Ing Agr. Santiago. Pontificia Universidad Católica de Chile , Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Zootécnia. 14 p.
- PAREDES, D. 2002. Caracterización de carne de jabali (*Sus scrofa*) procedente de animales criados en Chile. Tesis Lic. Ing Alim. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias .116p.

- PETROCELLI, H. 2002. Taller III suinos (On line). Universidad de la República Uruguay. Facultad de Agronomía<[http:// http://www.fagro.edu.uy/talleres/suinos/Crecimiento.pdf](http://www.fagro.edu.uy/talleres/suinos/Crecimiento.pdf)>(15 ene.2008).
- PROYECTO CIERRA DE BAZA. 2004. El jabalí (*Sus scrofa*). (On line) <[http://www.sierradebaza.org/Fichas\\_fauna/04\\_03\\_jabali/jabali.htm](http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/04_03_jabali/jabali.htm)> (20 mar.2008).
- RAMSEY, C., LIDVALL, E y CONGER, J. 1972. Estimating loin eye area in swine with a single ultrasonic measurement. Journal of Animal Science. 35: 1160-1165.
- REDONDO, P. y FERNANDEZ, I. 2002. Las razas en porcicultura (On line) Área de Zootecnia y Producción Animal. Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Agrícola. <[http://www.inea.uva.es/web/zootecnia/Monogastricos/razas\\_cerdo.htm](http://www.inea.uva.es/web/zootecnia/Monogastricos/razas_cerdo.htm)> (10 DIC. 2007).
- ROSSEL, C., FERNANDEZ, P., LARIO, L. y HERRERO, J. 2001. El jabalí (*Sus scrofa* linnaeus, 1758). Galemis 13 (2) 1-25.
- ROJAS, A., CONTRERAS, C., MENESES, R. 2006. Rendimiento de canal en cabritos híbridos Cashmere (One line). Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA)< [http://www.inia.cl/intihuasi/index\\_archivos/rendimiento.pdf](http://www.inia.cl/intihuasi/index_archivos/rendimiento.pdf)>(04 may.2007).
- SKEWES, O 2002. Adaptación y Optimización del Sistema de Producción Porcina al Aire Libre (Out-Door) para la Obtención de Carne y Productos Elaborados de Jabalí (*Sus scrofa* L.) Orientada a la Exportacion Hacia el Mercado de la Comunidad Europea in Letelier, X., R. Helmut. Documento de trabajo. Día de campo N1. Proyecto FDI-CORFO: Villarrica-Loncoche. 15p.
- SKEWES, O. 2003. Carne de Jabalí. Proveedores y Alimentos 1 (3): 19-22.

- SKEWES, O y MORALES, R. 2006a. Crianza del Jabalí (*Sus scrofa* L.) en Chile. Distribución, tamaño y aspectos básicos de manejo. *Agro-Ciencia* 22 (1):29-36.
- SKEWES, O y MORALES, R. 2006b. Producción de carnes alternativas (On line) <<http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2006/07/12/24288.php#bibliografia>> (01 jun 2007).
- UNIVERSIDAD DE CHILE. 2004. Estudio de oportunidades de inversión para carnes exóticas de la región de O'Higgins. Unidad de economía agraria y sistemas de producción. Santiago, Chile. 223p.
- VIETES, C., GARRIZ, C., BASSO, C y BARTOLONI, N. 2001. Composición tisular de canales de lechones Duroc y *Sus scrofa ferus* x Duroc. *Arch. Zootec.* 50: 395-398.
- VIETES, M., BASSO, L 1986. *Cerdos para carne*. Hemisferio Sur. Buenos Aires Argentina. 112 p.
- WHITTEMORE, C. 1998. *The science and practice of Pig Production* 2<sup>a</sup> ed. Blackwell Science. Oxford. 589 p.
- YAMAMOTO, M., FONSECA, F., APARECIDA, S., LUENCO, F. 2007. Composición tisular de lomo de corderos recibiendo dietas contenido de aceites vegetales (On line) <[http://produccionbovina.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/118-yamamoto\\_carne.pdf](http://produccionbovina.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/118-yamamoto_carne.pdf)> (25 ene 2008).
- YOUSSAO, I., VERLEYEN, V., MICHAUX, C., LÉON LEROY, P. 2002. Choice of probing site for estimation of carcass lean percentage in Piétrain pig using



the real-time ultrasound. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* 6 (4), 195-200.

ZMIJEWSKI, T. y KORZENIOWSKI, W. 2000. Tissue Composition of Wild Boars carcasses(One line) *Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science and technology*. 3(2)< <http://www.ejpau.media.pl/series/volume3/issue2/food/art-03.html>> (10 may. 2007).