



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
Facultad de Ciencias Veterinarias
Instituto de Ciencias y Tecnología de Carnes

Características de interés comercial en canales de bovinos de las distintas categorías de tipificación según las normas Chilenas de clasificación y tipificación

Tesis de Grado presentada como parte de los requisitos para optar al GRADO DE LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA

Roberto Javier Vidal Castro
Valdivia Chile 1999

PROFESOR PATROCINANTE



Dra. Carmen Gallo

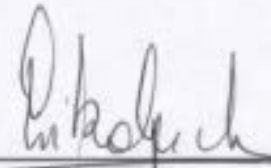
PROFESOR COPATROCINANTE

Dr. Jorge Gasic

PROFESORES CALIFICADORES



Dr. Marcelo Herve



Dra. Erika Gesche

FECHA DE APROBACION: 2 de marzo de 1999

INDICE

1.	RESUMEN.....	1
2.	SUMMARY.....	2
3.	INTRODUCCIÓN.....	3
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	10
5.	RESULTADOS.....	14
6.	DISCUSIÓN.....	30
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
8.	ANEXOS.....	44
	AGRADECIMIENTOS.....	51

*Al esfuerzo y amor de mis
padres.*

1. RESUMEN.

CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS COMERCIAL EN CANALES DE BOVINOS HEREFORD Y FRISON NEGRO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE TIPIFICACIÓN CHILENAS.

Se analizaron en forma descriptiva las características de interés comercial de 60 canales de bovinos machos castrados, de las razas Hereford (30) y Frisón Negro (30), correspondiendo a cada una de las 6 categorías de tipificación V-A-C-U-N-O establecidas según la nomenclatura chilena; todas tenían cobertura de grasa grado 1. Se realizaron mediciones individuales de peso vivo previo al sacrificio (PV), peso de la canal caliente (PCC), largo de la canal (LC), espesor de grasa dorsal en frío (EGD), área del ojo del lomo (AOL) y se calcularon los rendimientos centesimales de canal caliente (RCC); además se evaluó la conformación usando una pauta subjetiva (mala, regular, buena y muy buena). Por cada lote de 5 canales, correspondiente a una categoría de tipificación y raza, se realizó un desposte completo de las medias canales izquierdas de acuerdo a la norma chilena oficial y se pesaron los cortes obtenidos.

En general para ambas razas los promedios de PV, PCC, LC y AOL fueron en aumento desde los individuos de menor edad según cronometría dentaria (categoría O) hasta los de mayor edad en la categoría N. Se observaron valores promedio extremos de categoría O a N respectivamente de PV de 217 kg. a 696 kg. en Hereford y de 199 kg. a 744 kg. en Frisón Negro, PCC de 118 kg. a 407 kg. en Hereford y de 111 kg. a 437 kg. en Frisón, LC de 100 cm a 148 cm en Hereford y 99 cm a 155 cm para Frisón Negro y AOL de 31.5 cm² a 60.9 cm² para Hereford y 33.5 cm² a 70.8 cm² para Frisón. El grupo Hereford presentó un 67% de canales de Buena conformación mientras que el grupo Frisón sólo un 40%.

Los pesos promedios de los distintos cortes de carne fueron en aumento desde la categoría O hasta la N y en general los mayores pesos se registraron en el grupo Frisón. La proporción promedio de los cortes sin hueso en relación al peso de la canal fueron respectivamente en V-A-C-U-N-O de 47.9%, 49.5%, 48.0%, 46.0%, 43.1% y 49.7% en Hereford y de 49.3%, 52.3%, 47.2%, 48.7%, 47.3% y 48.0% en Frisón. La grasa de recorte en general fue variable presentando una proporción mínima con respecto a la canal de 2.7% en la categoría O del grupo Frisón y una máxima de 14.0 % en la categoría N del grupo Hereford. En general las categorías compuestas por canales de animales de mayor edad y de la raza Hereford tendieron a presentar mayores valores de grasa confirmando los resultados de EGD.

Palabras claves: bovinos, canales, tipificación, rendimientos, desposte.

2. SUMMARY

CHARACTERISTICS OF COMMERCIAL INTEREST IN CARCASSES OF HEREFORD AND BLACK FRIESIAN CATTLE FROM DIFFERENT CHILEAN GRADING CATEGORIES

Commercially interesting characteristics were described from castrated male cattle of the Hereford (30) and Black Friesian (30) breeds, belonging 5 to each of the 6 carcass grading categories V-A-C-U-N-O established according to the Chilean standards; all carcasses had a subcutaneous fat cover graded as 1. Individual measurements of live weight prior to slaughter (LW), hot carcass weight (HCW), carcass length (CL), fat depth over the loin (FOL) and loin eye area (LEA) were taken; carcass conformation was also evaluated using a subjective scale (bad-regular-good-very good). For each group of 5 carcasses of the same grading category and breed, commercial cutting of the left sides according to the Chilean standard followed, and the weight of the cuts produced was registered.

In general for both breeds the means for LW, HCW, CL, and LEA increased from the younger animals according to dental chronometry (category O= only milk teeth present) to the older ones (V= 2 permanent teeth; A= 4 permanent teeth; C= 6 permanent teeth; U= 8 permanent teeth; N= 8 permanent teeth plus levelling). Mean values for the extreme categories O and N were respectively: LW 217 kg. to 696 kg. in Herefords and 199 kg. to 744 kg. in Friesians; CL 100 cm to 148 cm in Herefords and 99 cm to 155 cm in Friesians; LEA was 31.5 cm² to 60.9 cm² in Herefords and 33.5 cm² to 70.8 cm² in Friesians. In the Hereford group 67% of the carcasses was recorded to have "good" conformation whereas in the Friesian group only 40% reached the same qualification.

The mean weights of the different meat cuts increased from the O to the N category, and the highest values were recorded from the Friesians. The mean proportions of bone out cuts in relation to carcass weight remained fairly constant through all categories, being respectively in V-A-C-U-N-O of 47.9%, 49.5%, 48.0%, 46.0%, 43.1% and 49.7% in Herefords and 49.3%, 52.3%, 47.2%, 48.7%, 47.3% and 48.0% in Friesians. The trimmed fat was in general variable, showing the lowest proportion in category O of the Friesians (2.7%) and a maximum of 14% in category N of the Herefords. In general the categories corresponding to carcasses of older animals and of the Hereford breed tended to have higher trimmed fat values confirming the results found for FOL.

Key Words: cattle, carcasses, grading, yields, cutting

3. INTRODUCCION

La aplicación de la Ley 19.162 o Ley Carnes (Chile, 1992), que establece un sistema obligatorio de clasificación y tipificación de ganado y que además regula la estructura de mataderos e industrias cárnicas así como también el transporte de ganado y de carne, es quizás una de las determinaciones más importantes de modernizar las diferentes actividades del sector comercializador de carne y ofrecer al consumidor diferentes categorías de canales que llevan implícitos ciertos factores de calidad (Klee, 1994). A cinco años de su aplicación obligatoria (iniciada en enero de 1994) resulta interesante el investigar los efectos de la aplicación de la categorización de las canales con relación a las características del producto, específicamente evaluar las canales de distintas categorías en relación a algunos parámetros de interés comercial.

3.1 Los sistemas de clasificación y tipificación de canales.

En el tiempo en que la comercialización de canales se realizaba de persona a persona, el comprador tenía la oportunidad de elegir las canales que deseaba comprar, según su experiencia; al aumentar el comercio internacional de canales, este trato tan familiar se tornó impracticable y se crearon sistemas de descripción de canales, los cuales facilitaron el comercio a distancia (Kempster y col, 1982).

Los sistemas de clasificación y tipificación tienen un doble objetivo final: por una parte llegar al consumidor con una carne de origen y categoría conocidas y por otra lograr un ordenamiento de la masa ganadera de modo que el productor obtenga precios adecuados según la calidad del producto que entrega al mercado (Ronc, 1987). Es así como a partir de la puesta en práctica de esta Ley han surgido una serie de datos que permiten evaluar la situación del rubro carne del país, como también un lenguaje común que abre una serie de posibilidades tanto para la importación como para la exportación de productos cárnicos.

Los sistemas de clasificación y tipificación de canales consisten básicamente en el ordenamiento por categorías de las canales de acuerdo a patrones preestablecidos, basándose principalmente en características del desarrollo del tejido óseo, muscular y graso, así como también en el sexo y edad de los animales faenados (Kempster y col. , 1982). Estos sistemas persiguen establecer estímulos y orientación directa a la producción general de un país guiándola a la obtención de un tipo de animal de acuerdo a las preferencias del mercado (Van Gelderen, 1985). De esta manera cada país ha ido adoptando un sistema viable según las características de su ganado y mercado consumidor.

En Chile sin embargo, no se siguió el orden lógico de primero establecer las características del ganado faenado para con ello separarlo en distintas categorías, sino que se adoptaron normas de otros países (Gallo y col. , 1990). Es por ello que

las categorías de canales que hoy existen carecen de antecedentes técnicos que puedan guiar al comerciante en cuanto al valor comercial de las mismas y al consumidor en cuanto a las características organolépticas esperables dentro de cada categoría.

Las normas actualmente obligatorias en Chile según el reglamento de clasificación y tipificación de canales bovinas (Chile, 1993a) son cuatro: la norma 1423 de clasificación (Chile, 1994a), 1424 de marcas de tipificación (Chile, 1994b), 1306 de tipificación (Chile, 1993b) y 1596 de nomenclatura de cortes (Chile, 1995). La norma chilena 1423 of. 94 (Chile, 1994a), señala que la clasificación del ganado es la agrupación de los bovinos en diferentes clases según sexo y edad, determinada por cronometría dentaria. Según esto existen 11 clases: ternero o ternera, torito, vaquilla, novillito, novillo, vaca joven, vaca adulta, vaca vieja, toro, toruno y buey.

La tipificación de canales bovinas se lleva a cabo siguiendo la pauta establecida por la norma chilena 1306 of. 93 (Chile, 1993b) y se realiza en el sitio de pesaje de las hemicanales, antes del ingreso a las cámaras de frío. En ella se establece que la grasa de cobertura se califica según una pauta que va desde el grado O, en el cual casi no existe grasa de cobertura, hasta el grado 3 en donde la grasa de cobertura es excesivamente abundante, de distribución dispareja y presenta zonas determinadas de cúmulos. También se considera la presentación general, lo que se evalúa según el grado de contusión que presenten las canales. Existen tres grados de contusión que van desde el 1 al 3, siendo el primer grado aquél donde el tejido afectado es sólo el subcutáneo y con lesiones poco apreciables, el segundo aquél en que además se encuentra lesionado el tejido muscular y el tercero donde se encuentra incluso comprometido el tejido óseo.

Según lo anterior resultan 6 categorías de tipificación de canales que se identifican con las letras de la palabra VACUNO las que deben ser timbradas en las canales de acuerdo a la norma de marcas de tipificación (Chile, 1994b). Junto con estas normas existe la norma chilena 1596 of. 95 (Chile, 1995) que entrega una base técnica para la denominación de los cortes que se obtienen al desposte de las canales bovinas y la forma en que éste se realiza, dando como resultado piezas de carne que son los llamados cortes oficiales, los que tienen características de calidad diferente. Así Porte (1977) afirma que los cortes poseen características propias dependientes del músculo, como son largo de la fibra y función muscular, y además por otras estructuras como cantidad de tejido conectivo y características estructurales del tejido conectivo. Presión y Willis (1970) señalan que los cortes de primera categoría se ubican preferentemente en la zona proximal de los miembros posteriores y en el área dorsal, posterior a la quinta costilla.

Un análisis de los resultados a la fecha de la aplicación de las normas de clasificación y tipificación permite caracterizar en cierta forma la producción cárnica nacional. Así Caro (1995) y Villarroel (1997) en un análisis de la faena de bovinos de la décima región durante 1994, primer año de la entrada en vigencia de la

reglamentación, obtuvieron datos sobre el porcentaje de faenamiento de las distintas clases de los bovinos faenados y categorías de las canales. Observaron que se faenan más machos que hembras, que la clase más frecuente es la de novillito y que la categoría de mayor frecuencia en la faena regional es la V. Sin embargo, no se tienen aún antecedentes sobre el valor cárnico de las distintas categorías, careciendo de datos como peso de la canal y rendimiento al desposte de las canales de las distintas categorías de tipificación.

3.2. Evaluación y desposte de la canal.

Sanz-Egaña (1948) afirma que la evaluación comercial del animal destinado a beneficio está determinada básicamente por el concepto de rendimiento en sus distintas formas. Sobre esto Porte (1977) indica, que la evaluación de una canal consiste en determinar la cantidad y proporción en que los principales tejidos que la componen se encuentran presentes. Para lograr esto existen diversos sistemas de menor o mayor exactitud, siendo el más certero el de la disección total de la canal (Kempster y col, 1982); sin embargo éste es un método engorroso y que termina destruyendo partes comerciales de la canal. Así surgen métodos menos exactos pero más sencillos, de gran objetividad y eficiencia, como el de: Butterfield (Butterfield, 1965) y el Yeates (Yeates, 1967), denominado índice de Carnosidad Bruta. Charles (Charles y Johnson, 1976) por su parte elaboró una escala de composición porcentual de la canal (grasa, músculo, hueso) que es relacionada a diferentes valores de espesor de grasa subcutánea. Además está el método de la "American Meat Science Association" que también resulta práctico y muy difundido (Porte, 1977).

En Chile Hervé y Godoy. (1973), utilizaron el método de Butterfield en la evaluación de características de las canales en bovinos de la raza Holando Europeo y estimaron que en general el porcentaje de músculo era de alrededor de 60%, el de grasa de un 19% y el hueso de un 17%, todo esto a partir de 24 animales separados según su peso vivo y edad en tres grupos de 8 animales cada uno. Tanto en este estudio como en uno anterior realizado en 1971, se afirma que este método de Butterfield adolece de la exactitud del de disección total pero ofrece las garantías de ser más económico y práctico.

Godoy y col. (1981) estimaron la composición porcentual de los tejidos adiposo, muscular y óseo en canales de bovinos doble propósito en Chile utilizando en forma paralela los métodos de Butterfield y Charles y observaron que ambos métodos arrojaban estimaciones semejantes.

Cuando se desea dar un enfoque comercial en la evaluación de canales resulta interesante y de gran utilidad recurrir a un sistema de evaluación no destructivo, como el descrito por Cuthbertson y col. (1972). Estos autores describen un sistema de exactitud similar a la de la disección total, pero con la gran ventaja de

realizarse siguiendo el sistema de desposte comercial de la canal; esto permite obtener antecedentes de los cortes musculares tal cual son ofrecidos al consumidor y además permite una evaluación del rendimiento de los cortes nobles. Este se logra a través de un método definido por Porte (1977) como rendimiento parcial de determinados cortes de la canal (los más valiosos) con relación al peso total de ésta. Si a lo anterior se suma el hecho de que la presente investigación apunta justamente hacia características que influyen sobre el valor comercial de la canal para los sectores faenadores y carniceros, parece adecuado usar este método. Se debe citar al respecto lo mencionado por Gallo (1988) quien, al referirse al valor comercial de la canal, indica que está dado por características más bien cuantitativas como son composición de la canal y distribución de los tejidos en la canal especialmente músculo. No ocurre lo mismo con las características organolépticas de importancia para el consumidor, ya que éstas constituyen un parámetro subjetivo, cuyo concepto está en la mente del consumidor (Klee, 1994).

Otro aspecto importante a considerar en la evaluación de una canal, es el grado de cobertura grasa debido, entre otras cosas, a que no todos los mercados tienen iguales preferencias respecto a este tejido. Así Tatum y col (1982) afirman que se requieren ciertos niveles de grasa para lograr una palatabilidad óptima de la carne.

El grado de cobertura grasa es uno de los parámetros incluidos en la norma de tipificación de canales y es además un aspecto de la canal, si bien muy dependiente de factores ambientales como la alimentación, también determinado por factores genéticos (Magofke, 1992). Es importante señalar como muestra de la influencia del mercado sobre el producto a obtener en una explotación cárnica, la cobertura grasa con que mayoritariamente se faenan los animales en Chile. Al respecto tanto Caro (1995) y Villarroel (1997) en un análisis de la Décima Región como, Salazar (1997) en un análisis de las canales faenadas en la Novena Región concluyeron que más del 80% presenta una cobertura grasa grado 1. Según Videla (1994) esto implica entre 6 y 10% de grasa de recorte al desposte. El método indicado por Cuthbertson y col (1972), también permite conocer indirectamente la proporción de grasa de la canal, ya que determina la grasa de recorte al desposte.

3.3. Rol de la raza y edad en los cambios composicionales de la canal.

En cuanto a la importancia de las razas en el faenamiento nacional, Gallo y col. (1990) observaron que de 4.081 bovinos faenados durante el período primavera-verano de 1987-1988, el 67,2% correspondió a bovinos de la raza Frisón Negro y 12,5% de bovinos Hereford, arrojando en el mismo estudio pero durante los meses de otoño e invierno resultados similares para Frisón Negro (62,7%) y Hereford (11,9%). Esto indica claramente que la producción nacional de carne se basa en razas doble propósito.

Es importante señalar que el factor raza puede otorgar características de calidad comercial en la canal, como es la contribución porcentual de cortes más valiosos al total de la canal. Sin embargo la ley de armonía anatómica del bovino plantea la escasa variabilidad de la proporción de músculos o de grupos musculares en relación al total del músculo presente en el animal; dicho de otra forma, no se ha demostrado que existan diferencias importantes en la distribución del tejido muscular en animales de muy diferente conformación, raza, edad, nutrición y estado general (Hervé, 1980).

Al respecto Magofke (1992) apunta que en razas tan diferentes como Charoláis y Jersey, la importancia de los distintos cortes en relación con el peso total de la canal no difiere en forma importante. Sobre lo mismo Berg y col. (1978) postulan que entre razas y entre animales de una misma raza, la distribución es muy similar y difícil de modificar. Lo anterior es válido particularmente al comparar los animales a una similar cobertura grasa (Kempster y col, 1982), observándose que entre razas extremas de leche y de carne se llegan a producir diferencias que no van más allá de un 2% en término de cortes nobles. Sin embargo los tamaños de las razas difieren, habiendo razas que alcanzan el faenamamiento a peso y envergadura mucho menor o mayor que otras. Esto determina que aunque las proporciones de cortes sean similares, los tamaños de canales serán diferentes y por lo tanto también los cortes obtenidos de éstas serán más grandes o pequeños; ello puede ser de importancia en el mercado, pues éste requiere tamaños determinados según los hábitos de consumo.

Magofke (1992) señala que razas de tamaños menores presentan en general una mayor velocidad y facilidad de engrase. En Chile, Porte (1994) describe a la raza Hereford como una raza británica seleccionada para la producción cárnica, de maduración temprana (incluso al compararla con otras razas británicas como Aberdeen Angus) y como consecuencia con una engorda más temprana; posee un buen nivel de crecimiento, pero un peso final bajo y una tendencia al depósito excesivo de grasa en su acabado si es llevada a pesos muy altos. A la raza Frisón Negro la describe como de tipo europeo, de mayor tamaño que las británicas, alcanzando pesos al sacrificio más altos, de menor precocidad que la anterior, de maduración más tardía y canales más magras. En Chile esta raza ha ido cambiando desde su llegada al país desde Europa, por su carácter de doble función. En un principio su carácter de doble propósito no fue alterado, sin embargo con el tiempo la mayor intensificación del rubro leche y carne dio como resultado la aparición dentro de la raza, de líneas más lecheras o más carniceras respectivamente. Con el paso de los años, la línea de leche sufre la introducción de la genética Holstein Friesian de características netamente lecheras. Con ello se produjo el fenómeno denominado "holsteinización" generando así cambios en las características morfológicas y funcionales de la raza Frisona. Este proceso no englobó algunos sectores lecheros, que mantienen sistemas de lecherías de producciones menores y que les interesa vender un ternero de mayor calidad carnicera, como tampoco a aquellos que han

seleccionado dentro de la raza Frisón Negro para obtener animales de valor carnicero.

Los términos de crecimiento y maduración marcan diferencias en la distribución de los tejidos en las canales al analizar individuos de distinta raza a igual edad. Al respecto Gallo (1988) menciona que aunque no existe una gran variabilidad en cuanto a distribución muscular entre razas, sí se debe tener en cuenta que las velocidades de crecimiento de los músculos en las distintas regiones del cuerpo y entre las distintas razas son diferentes durante el desarrollo de los animales y que muchos de los músculos de mayor valor intrínseco se desarrollan recién tardíamente. Existe entonces un momento óptimo durante el crecimiento de los animales en el cual los músculos más valiosos se encuentran proporcionalmente más desarrollados. Sobre lo mismo Koch y col. (1981) observan que casi todos los cortes de carne más importantes difieren entre los grupos raciales, a edad y pesos constantes. Porte (1994) se refiere al respecto situando al Frisón Negro como menos precoz que el Hereford pero de mayores masas musculares dando así mayores crecimientos a distintas edades.

La madurez del animal se relaciona con el depósito de tejido graso y será éste el que determinará el terminado de la res para su faenamiento, siendo por lo tanto un indicador comercial. La grasa de cobertura entrega además información del valor comercial de una canal puesto que existe una relación inversa entre la grasa de cobertura y la proporción de carne vendible que se obtiene al desposte de una canal (Harrington y Kempster, 1977; MLC, 1983). Como lo indican Berg y Butterfield (1968), con la maduración del animal la relación entre el músculo y la grasa se invierte, es decir la proporción de carne a vender (músculo principalmente) es menor en una canal engrasada que en una canal más magra (Kempster y col, 1982).

Referente a la edad (principal criterio de clasificación en las actuales normas de la ley de la carne), Porte (1994) afirma que la edad influye directamente en el peso vivo, el cual se incrementa con ésta. Hay además una relación positiva entre edad y rendimiento centesimal de canal, la cual está dada fundamentalmente por un mayor engrasamiento ya que animales mayores, que ya han completado su desarrollo, sólo pueden aumentar de masa a través del depósito de grasa. Magofke (1992) además señala que la velocidad de crecimiento de determinados componentes de la canal es distinta a distintas edades. De hecho Porte (1994) señala que los bovinos en general tienen un crecimiento más rápido entre los 3 y los 18 meses de edad. Debe además considerarse que la edad del animal determina una serie de cambios fisiológicos que repercuten directamente en la calidad de la carne afectando parámetros como color, terneza, olor y otras (Forrest y col, 1979).

Respecto a la edad Caro (1995), Villarroel (1997) y Salazar (1997), al analizar el faenamiento de bovinos de la Décima y Novena Región respectivamente observaron que alrededor de un 60% de los bovinos son faenados muy jóvenes, con

dientes de leche nivelados hasta dos dientes permanentes, es decir hasta dos años y medio de edad.

Considerando que el conocer aspectos de rendimientos al desposte de las canales bovinas permiten a cada productor, según el grupo racial con que esté trabajando, determinar el momento óptimo del beneficio en función de ello y de acuerdo a la condición corporal en que se encuentre el animal y a su peso, el objetivo general del presente estudio fue describir algunos aspectos de interés comercial de las canales de bovinos de las distintas categorías de tipificación impuestas por el reglamento de clasificación y tipificación de canales bovinas en una muestra de las razas Hereford y Frisón Negro. Los objetivos específicos fueron:

Determinar el peso vivo promedio de bovinos machos castrados y de sus canales en las distintas categorías de tipificación en ambas razas.

Determinar promedios de largo de canal, área del ojo de lomo y espesor de grasa dorsal en las canales de las distintas categorías de tipificación, en ambas razas.

Determinar el rendimiento promedio de los cortes oficiales al desposte (peso y proporción) en las canales de las distintas categorías de tipificación, en ambas razas.

4. MATERIAL Y METODO

Este estudio se realizó entre abril y agosto de 1997 (los animales fueron faenados entre abril y mayo de 1997) en colaboración entre el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes y la Planta Procesadora de Carnes del Sur (FRIVAL) en la ciudad de Valdivia. Esta planta cuenta con línea de faenamamiento y sala de desposte totalmente equipados tanto en infraestructura como en personal calificado.

4.1. MATERIAL

Se utilizaron 60 bovinos machos castrados que correspondían fenotípicamente a las razas Frisón Negro (30) y Hereford (30) los cuales se adquirieron en ferias ganaderas de las ciudades de Victoria, Temuco y Pitrufquén por un corredor de ganado experimentado que reunió las siguientes características en el ganado:

- Todos correspondieron a machos castrados.
- De acuerdo a la edad, determinada en vivo mediante el método de cronometría dentaria establecido por la norma de clasificación (Chile, 1994a) se seleccionaron cinco animales que accedieron a cada una de las 6 categorías de tipificación de canales VACUNO de acuerdo a lo definido por la norma chilena 1306 of. 93 (Chile, 1993b), (Cuadro 1).
- El grado de engrasamiento por apreciación visual de los animales vivos debía asegurar la obtención de canales con cobertura grasa grado 1, lo cual se corroboró al momento de la tipificación de las canales.

CUADRO 1. Descripción del número de canales de bovinos de cada raza y categoría utilizadas en el estudio.

Edad por cronometría dentaria	Categoría de tipificación	Frisón Negro N°	Hereford N°	Total N°
D.L* 2D	V	5	5	10
4D	A	5	5	10
6D	C	5	5	10
8D	U	5	5	10
8D**	N	5	5	10
D.L.	0	5	5	10
TOTAL		30	30	60

- D.L. dientes de leche.
- D.L.* nivelación de las pinzas de leche.
- D. dientes permanentes.
- 8.D.** segundos medianos permanentes nivelados.

Los animales se compraron en cuatro grupos de acuerdo a la disponibilidad que hubo en las ferias de los tipos de animales requeridos y se sometieron a similares condiciones previas al faenamiento: transporte en camión desde la feria al recinto de FRIVAL, manteniéndose por un período de tres días en un potrero de sacrificio (dentro de la planta) en el cual dispusieron de bebida y heno en iguales condiciones lo que permitió homogeneizar el manejo prefaenamiento.

4.2. METODO

4.2.1. Primera etapa: Sacrificio.

Los animales se faenaron en cuatro grupos, como fueron adquiridos, y fueron sometidos a un ayuno de alrededor de 24 hrs. Previo al sacrificio, cada animal se identificó y pesó individualmente. El sacrificio y la faena se realizaron bajo condiciones habituales de la planta. Al final de la línea de faenamiento se realizó el pesaje de cada canal caliente y se realizó la clasificación y tipificación oficial evaluándose además la conformación, mediante la escala que sigue:

Categoría de la conformación de la canal	Evaluación de la canal
A	Muy buena
B	Buena
C	Regular
D	Mala

Las categorías de la escala de evaluación de la conformación están dadas por la redondez del perfil de la pierna.

Las canales se mantuvieron durante 48 hrs a una temperatura de entre 0° a 4° C, pesándose al final de este tiempo las canales frías.

Con los datos de peso vivo de cada animal previo a la faena y los pesos de sus respectivas canales, tanto calientes como frías, se obtuvieron los rendimientos centesimales de canal caliente (RCC) y fría (RCF).

4.2.2. Segunda etapa: Mediciones en las canales.

En esta etapa se procedió a realizar las siguientes mediciones:

- **Largo de canal caliente (LCC):** Se determinó el largo de cada canal caliente, usando huincha metálica (en centímetros), desde el borde anterior del pubis hasta el borde anterior de la primera vértebra torácica (esquema del sistema de medida en anexo 4).
- **Espesor de grasa dorsal (EGD):** Se determinó luego de cuarteadas las canales frías por el sistema tradicional y oficial en Chile, que sitúa este corte divisorio entre la novena y décima costilla, quedando dividida la media canal en cuarto paleta y cuarto pierna, (Chile, 1995). La medición se realizó sobre el músculo *Longissimus thoracis* (en milímetros) a nivel de la décima costilla, a ocho centímetros del plano sagital medio (esquema del sistema de medida en anexo 5).
- **Área de ojo de lomo (AOL):** Se determinó una vez realizado el cuarteo de las canales, dibujándose sobre papel diamante la superficie expuesta del *Longissimus thoracis*, correspondiente al cuarto paleta de cada media canal izquierda. Cada silueta obtenida de esta forma permitió calcular el AOL de cada canal mediante la sobreposición de la figura obtenida con un papel milimetrado y se expresó en centímetros cuadrados (esquema del sistema de medición en anexo 5).

4.2.3. Tercera etapa: Rendimiento de cortes al desposte.

Antes del desposte se seleccionaron todas las medias canales izquierdas, las que cuarteadas se agruparon por categoría y raza y pesaron mediante una balanza digital Pesamatic, instalada en el riel del que cuelgan las canales.

El desposte se realizó de acuerdo al sistema oficial de desposte en Chile según la norma de desposte bovino (Chile, 1995). El desposte fue llevado a cabo siempre por los mismos despostadores capacitados de la planta. El recorte de grasa se realizó dejando el corte de carne prácticamente desprovisto de toda la grasa disecable subcutánea e intermuscular; esto debido a que los cortes obtenidos del

total de las canales despostadas se destinó al envasado en vacío, en el que no resulta deseable la protección de cobertura grasa como en los casos de cortes destinados a la comercialización en fresco.

El sistema consistió en despostar en grupo las medias canales izquierdas de animales de igual categoría y raza disponibles en cada faena, (grupos de entre dos y cinco animales) y se pesó el producto total del grupo por cada corte en una balanza digital. De esta forma se obtuvo el rendimiento neto y porcentual promedio de cada corte comercial, de la grasa de recorte y de los huesos obtenidos de las canales de cada categoría y raza por separado.

Todos los cortes oficiales determinados según la norma de desposte bovino (Chile, 1995), se pueden observar en el anexo 6.

4.2.4. Análisis de la información:

- Para los datos individuales obtenidos en las etapas de sacrificio y mediciones de la canal se realizó un análisis estadístico descriptivo, obteniéndose medias y desviaciones estándar para cada categoría y raza.
- Para los datos obtenidos por grupos de cinco medias canales al desposte se realizó un análisis estadístico netamente descriptivo mostrando sólo los valores promedios (netos y porcentuales) para cada categoría y raza.

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de las mediciones de la etapa de sacrificio, mediciones en las canales y desposte para las distintas categorías de tipificación de bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro.

5.1. RESULTADOS DE LA ETAPA DE SACRIFICIO.

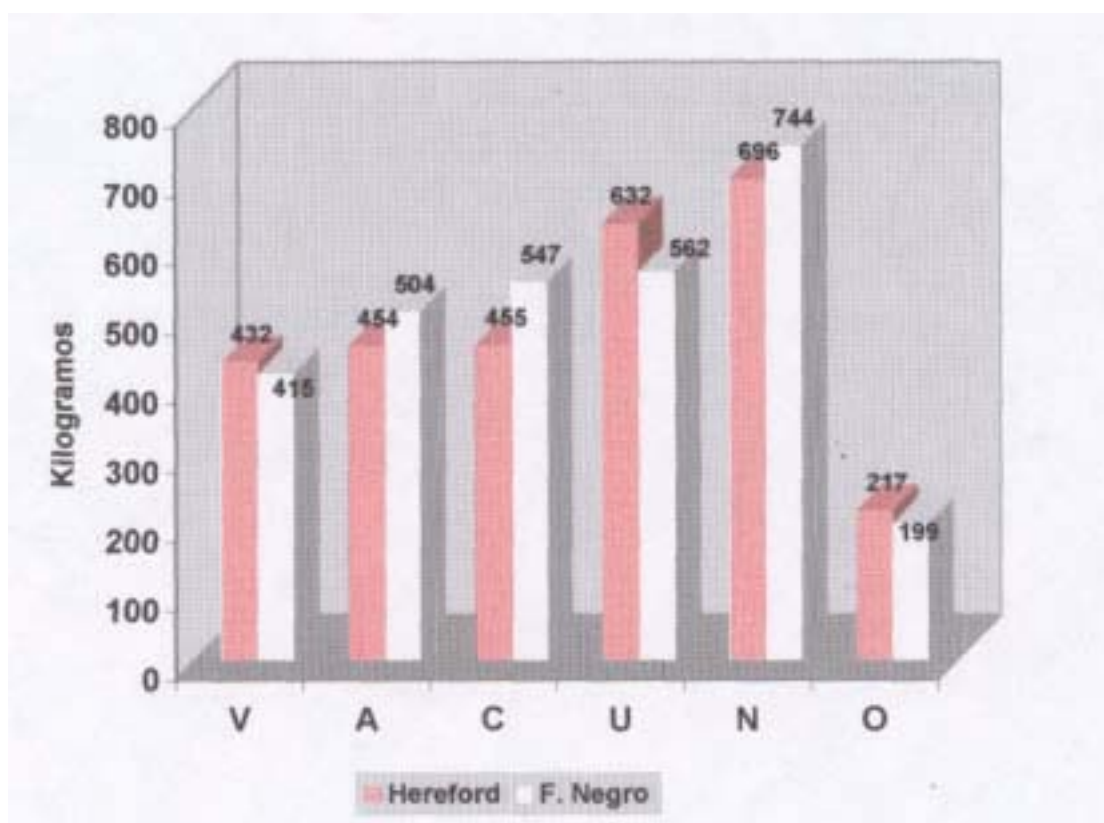


Gráfico 1. Peso vivo promedio al sacrificio en bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 1 se observa que el peso vivo promedio fue en general en aumento desde la categoría V hasta la N y que la categoría O (terneros), presentó los pesos más bajos. Los pesos vivos promedios más elevados se encontraron en la categoría N del grupo Frisón. Los datos promedio de cada categoría junto con sus

desviaciones estándar se encuentran en detalle en el anexo 1 y los registros individuales en los anexos 2a y b.

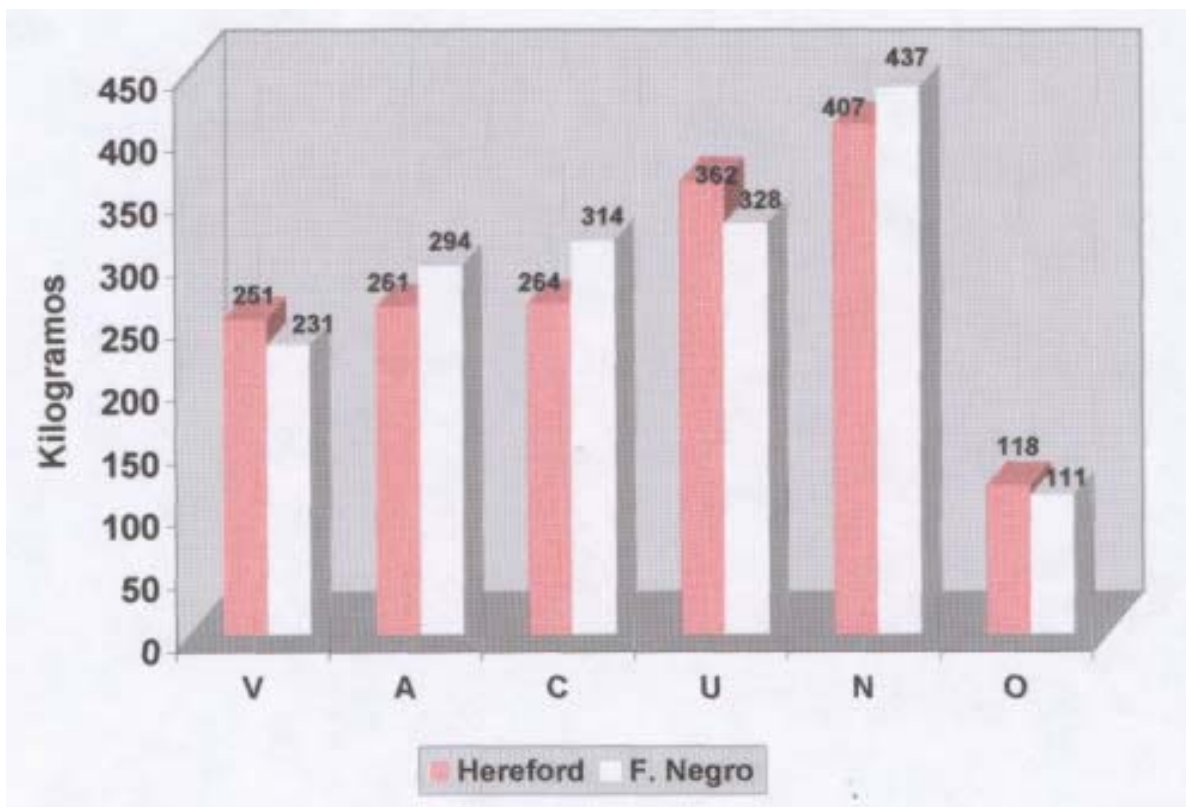


Gráfico 2. Peso promedio de la canal caliente en bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 2 se aprecia que el peso promedio de las canales fue generalmente en aumento desde la categoría V a la N, mientras que la categoría O nuevamente presentó los valores más bajos; los pesos promedios más altos se encontraron en la categoría N del grupo Frisón. Los pesos promedios de las canales se encuentran junto con sus desviaciones estándar para cada categoría en el anexo 1 y los datos individuales en los anexos 2a y b.

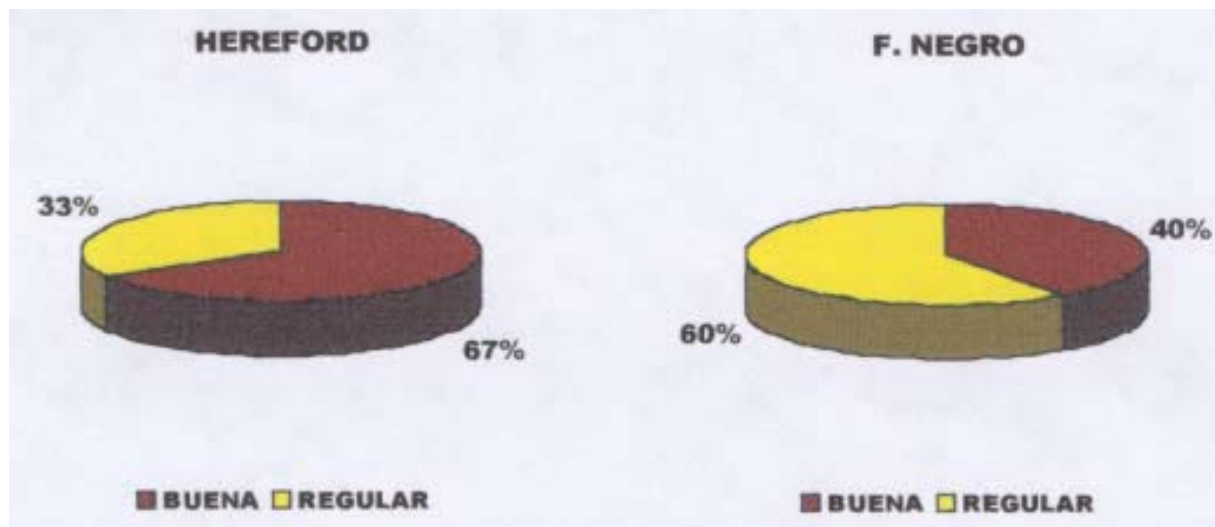


Gráfico 3. Distribución del total de las canales de bovinos machos castrados de los grupos Hereford y Frisón Negro según conformación.

En el gráfico 3 se observa que la conformación de las canales del grupo Hereford fue en un 67% de las canales de Buena conformación y en un 33% Regular, mientras que en el grupo Frisón Negro esta proporción se invirtió, presentando un 40% de canales de Buena conformación y un 60% Regular conformación. Los registros individuales se encuentran en los anexos 2a y b.

5.2 RESULTADOS DE LA ETAPA DE MEDICIONES EN LAS CANALES.

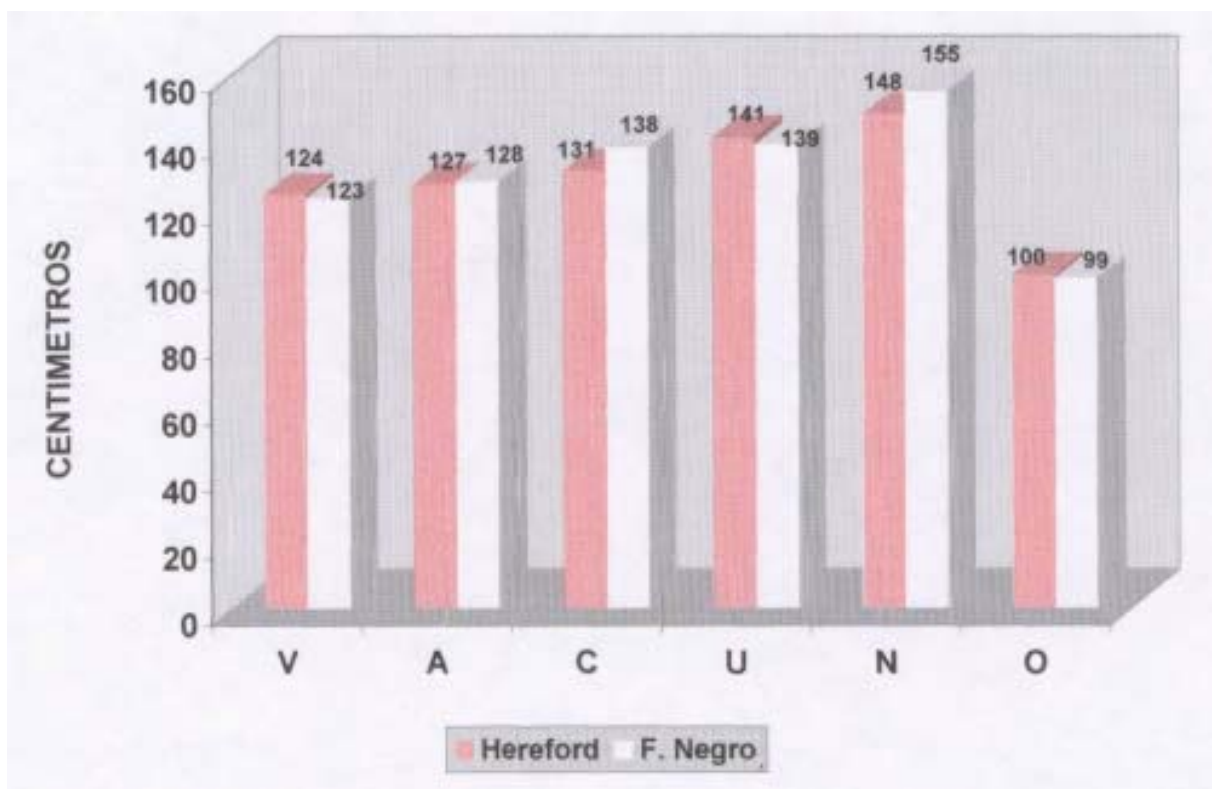


Gráfico 4. Largo de canal promedio en bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 4 se observa que si bien los promedios de largo de canal fueron en aumento desde la categoría V a la N las diferencias fueron pequeñas, destacándose los valores más bajos en la categoría O. Los valores de largo de canal promedio y sus respectivas desviaciones estándar para cada categoría se encuentran en el anexo 1 y los valores individuales en los anexos 2a y b.

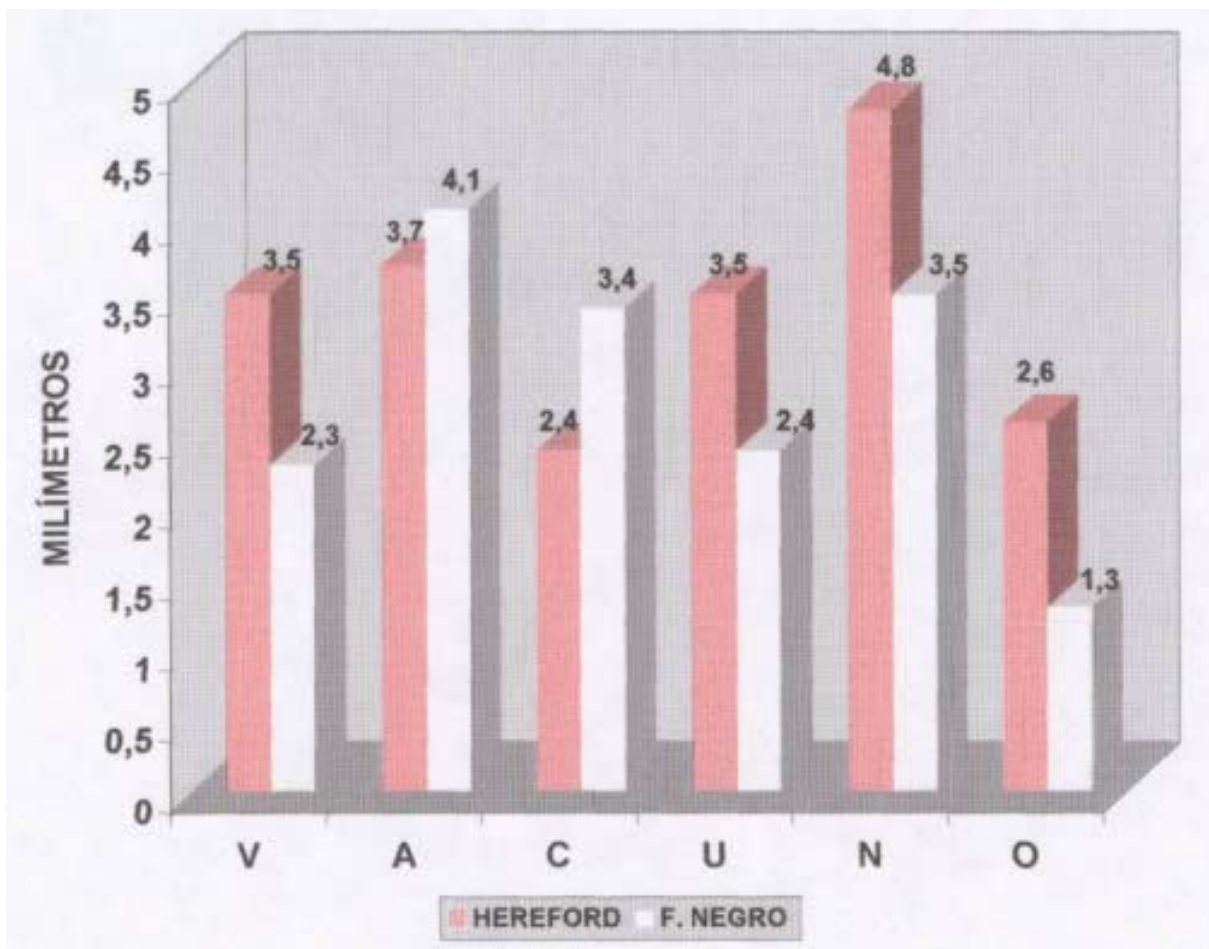


Gráfico 5. Espesor de grasa dorsal promedio en canales de bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 5 se observa que el espesor de grasa dorsal promedio en las canales de distintas categorías de los grupos Hereford y Frisón Negro se mostró en general variable a pesar de corresponder todas las canales al grado 1 de cobertura grasa determinada por el sistema de tipificación, destacándose promedios más altos en el grupo Hereford excepto en las categorías A y C en que el grupo Frisón presenta los valores más altos. Los promedios presentes en el gráfico 5 se encuentran junto con sus respectivas desviaciones estándar en el anexo 1 y los valores individuales en los anexos 2a y b.

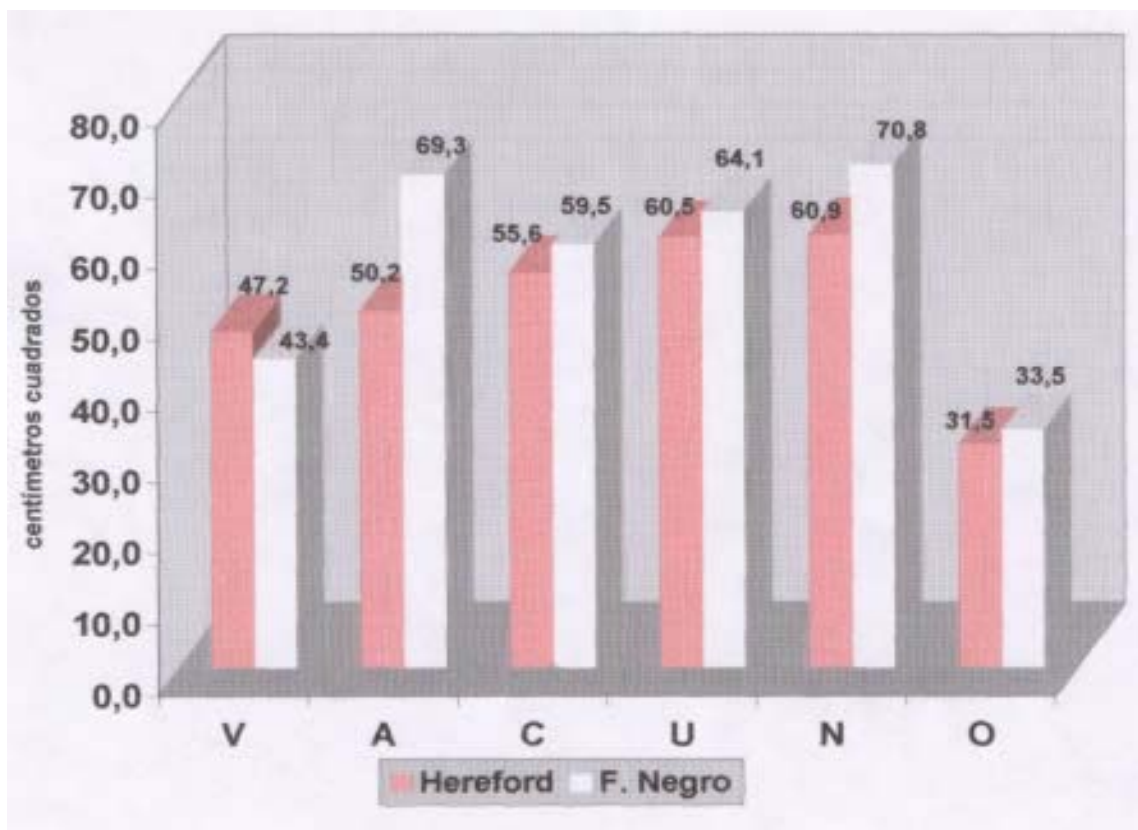


Gráfico 6. Área del ojo de lomo promedio en canales de bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 6 se observa que, si bien los valores de las áreas fueron en general en aumento sostenido desde la categoría V a la N en el grupo Hereford; sin embargo en el grupo Frisón la categoría A presentó un promedio más alto con respecto a V, C y U. La categoría O tuvo los valores más bajos. El grupo Frisón presentó en general valores más altos que Hereford. Los promedios de área de ojo de lomo con sus respectivas desviaciones estándar se encuentran en el anexo 1 y los valores individuales en los anexos 2a y b.

5.3. RESULTADOS DE LA ETAPA DE DESPOSTE.

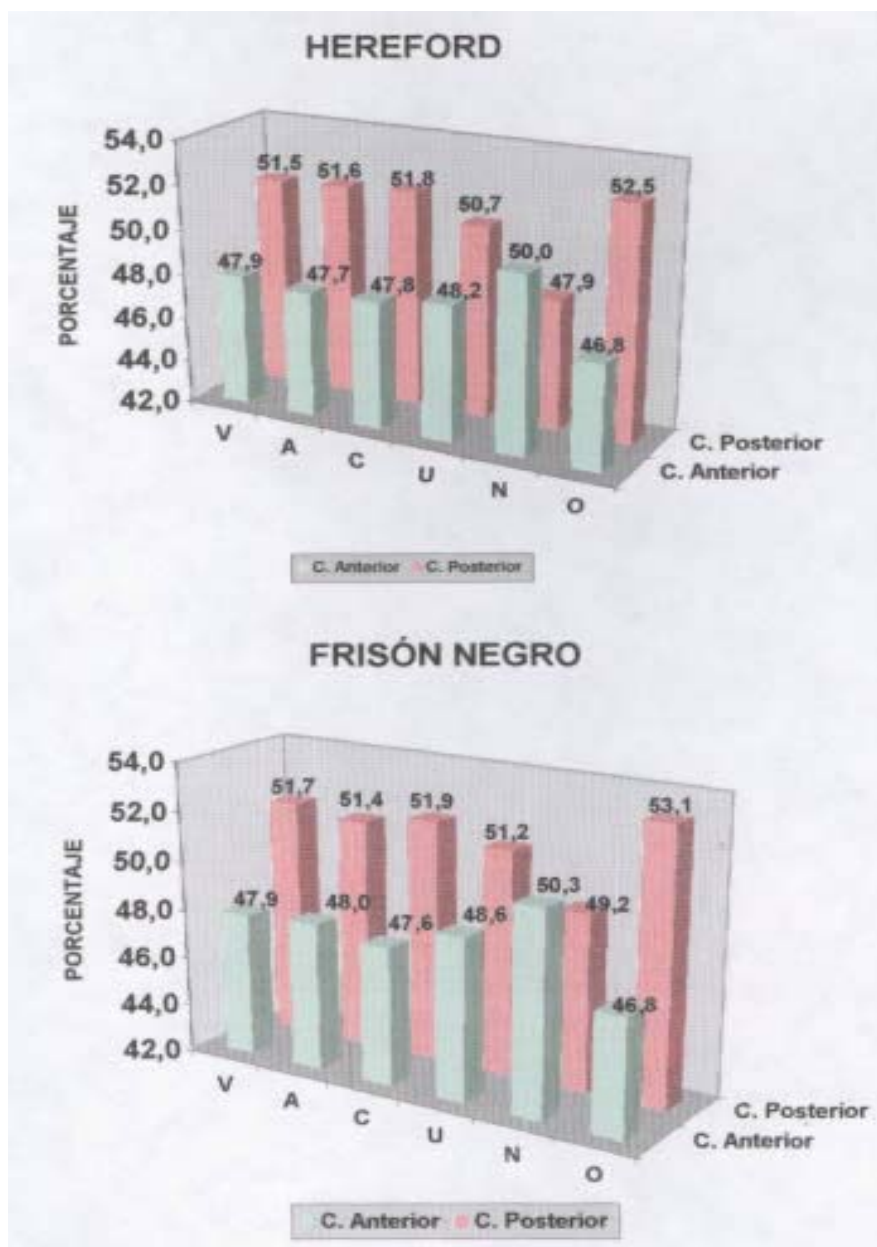


Gráfico 7a y b. Proporción de cuarto anterior (paleta) y posterior (pierna) en las canales de bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro, de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 7a y b se aprecia que en ambas razas la proporción del cuarto pierna con respecto a la media canal fue porcentualmente mayor en todas las categorías, excepto en la N, en que la relación se invirtió; la diferencia más marcada entre cuartos se observó en la categoría O compuesta por animales jóvenes. La información detallada correspondiente a este gráfico se encuentran en el anexo 3.

Nota: la diferencia entre las sumatorias de los cuartos y el 100% corresponde a mermas al desposte.

Cuadro 1. Pesos promedios (kg.) de las medias canales izquierdas y de sus cortes comerciales para cada categoría de tipificación en bovinos machos castrados Hereford.

	V	A	C	U	N	O
Lomo vetado *	2,31	2,23	2,14	3,33	3,45	1,02
Choclillo*	0,96	1,08	1,05	1,3	1,5	0,48
Posta paleta*	3,73	3,7	3,34	5,23	5,25	1,63
Punta paleta *	1,55	1,75	1,63	2,14	2,87	0,73
Plateada *	1,94	2	1,74	2,53	2,69	0,86
Asado carnicero *	1,46	1,74	1,48	2,28	2,18	0,66
Sobrecostilla *	3,39	3,46	3,22	4,68	5,84	1,44
Malaya *	1,08	1,25	1,15	1,35	1,58	0,62
Tapapecho *	3,46	4,08	3,49	4,68	5,21	1,68
Lagarto mano *	1,3	1,57	1,56	1,84	1,77	0,69
Huachalomo *	3,21	3,73	3,26	4,23	5,12	1,64
Cogote *	2,42	2,4	2,37	3,31	3,5	1,14
Osobuco mano **	2,16	2,18	2,03	2,72	2,34	1,14
Asado tira **	5,74	6,64	6,13	8,43	11,45	2,59
Aletilla **	2,13	2,22	2,36	3,5	3,96	1,01
Filete *	1,76	1,89	1,7	2,28	2,28	0,88
Lomo liso *	3,56	4,14	3,8	4,91	5,15	1,86
Asiento y punta picana*	3,72	3,93	3,99	5,3	5,64	1,79
Posta negra *	6,21	6,88	6,62	8,6	8,94	3,26
Posta rosada *	4,3	4,51	4,58	5,86	6,06	2,18
Ganso *	3,26	3,19	3,11	4,55	4,27	1,46
Punta de ganso*	1,76	2,18	1,88	2,56	2,7	1,03
Pollo ganso *	1,78	2,1	1,94	2,69	2,59	0,9
Palanca *	0,61	0,66	0,66	0,84	0,88	0,3
Tapabarriga *	1,91	2,25	2,2	3,02	3,35	1
Coludas"	4,04	4,35	4,1	5,81	6,83	1,6
Abastero sin flexor *	1,41	1,5	1,4	1,8	1,72	0,79
Pollo barriga *	0,6	0,58	0,61	0,87	0,99	0,3
Entraña *	0,34	0,34	0,36	0,42	0,49	0,15
Recortes *	4,42	5,87	6,03	8,48	8,55	2,68
Osobuco pierna **	2,3	2,45	2,36	2,96	3,06	1,38
Cazuela	10,68	11,27	11,55	15,47	18,24	5,73
Hueso	14,76	14,54	14,74	19,79	19,76	7,08
Grasa	12,47	10,14	9,62	19,17	27,91	3,25
Desperdicios	3,73	3,83	4,6	6,38	7,19	1,96
Peso promedio 1/2 canal izq	121,26	127,62	123,4	175,3	199,44	57,32
Suma de totales (kg.)	120,48	126,63	122,82	173,28	195,34	56,91
Merma o perdida (kg.)	0,78	0,99	0,58	2,02	4,1	0,41

* cortes sin hueso

** cortes con hueso.

Cuadro 2. Pesos promedios (kg.) de las medias canales izquierdas y de sus cortes comerciales para cada categoría de tipificación en bovinos machos castrados Frisón Negro.

	V	A	C	U	N	O
Lomo vetado *	2,14	3	2,61	2,87	4,21	0,94
Choclillo *	1,04	1,22	1,27	1,25	1,95	0,43
Posta paleta *	3,44	4,12	4,19	4,7	6,58	1,42
Punta paleta	1,37	2,02	2,07	2,08	3,47	0,62
Plateada *	1,80	2,76	2,06	2,41	3	0,75
Asado carnicero *	1,36	1,74	1,97	2,05	2,69	0,69
Sobrecostilla *	3,01	4,81	3,91	4,51	6,71	1,19
Malaya *	1,03	1,65	1,18	1,25	1,76	0,47
Tapapecho *	3,45	4,72	4,14	4,81	6,02	1,67
Lagarto mano *	1,40	1,96	1,75	1,74	2,27	0,64
Huachalomo *	2,84	4,31	3,88	4,1	5,99	1,31
Cogote *	2,21	3,64	2,45	2,91	4,11	0,96
Osobuco mano **	1,85	2,22	2,46	2,26	2,85	1,14
Asado tira **	5,30	7,49	7,58	7,86	11,76	2,28
Aletilla **	2,08	2,5	2,88	3,07	4,39	0,89
Filete *	1,62	2,06	2,15	2,26	2,79	0,84
Lomo liso *	3,66	4,84	4,71	4,9	5,56	1,71
Asiento y punta picana *	3,51	4,54	4,96	5,26	6,84	1,74
Posta negra *	6,11	7,86	8	8,73	10,53	3,11
Posta rosada *	4,17	5,11	5,35	5,75	7,18	2,06
Ganso *	2,89	3,76	3,85	4,51	5,47	1,6
Punta de ganso *	1,98	2,34	2,53	2,41	3,20	0,86
Pollo ganso *	1,72	2,37	2,3	2,44	3,02	0,87
Palanca *	0,52	0,82	0,72	0,8	0,94	0,27
Tapabarriga *	1,98	2,79	2,66	2,77	3,56	0,9
Coludas **	3,46	5,45	5,47	5,22	6,97	1,41
Abastero sin flexor*	1,34	1,63	1,64	1,8	1,97	0,7
Pollo barriga*	0,53	0,7	0,72	0,76	1,09	0,12
Entraña *	0,28	0,38	0,42	0,41	0,50	0,12
Recortes *	5,12	3,27	7,35	8,34	9,86	3,04
Osobuco pierna **	2,17	2,44	2,68	2,81	3,36	1,31
Cazuela	10,36	12,92	13,52	14,22	21,36	5,72
Hueso	13,19	14,96	17,9	18,4	24,9	8,04
Grasa	8,91	12,52	14,48	13,96	18,22	1,47
Desperdicios	4	3,98	4,97	5,01	8,21	2,68
Peso promedio 1/2 canal izq	112,32	143,72	151,5	158,96	214,26	54
Suma de totales (kg.)	111,86	142,89	150,76	158,64	213,28	53,97
Merma o perdida (kg.)	0,46	0,83	0,74	0,32	0,98	0,03

* cortes sin hueso

** cortes con hueso.

Cuadro 3. Proporción promedio de cada corte comercial en las medias canales izquierdas de cada categoría de tipificación en bovinos machos castrados Hereford.

	V	A	C	U	N	O
Lomo vetado *	1,9	1,75	1,73	1,9	1,73	1,79
Chocillo *	0,79	0,85	0,85	0,74	0,75	0,83
Posta paleta *	3,08	2,9	2,71	2,98	2,63	2,85
Punta paleta *	1,28	1,37	1,32	1,22	1,44	1,27
Plateada *	1,6	1,56	1,41	1,44	1,35	1,51
Asado carnicero *	1,2	1,36	1,2	1,3	1,1	1,15
Sobrecostilla *	2,8	2,71	2,61	2,67	2,93	2,51
Malaya *	0,89	0,98	0,93	0,77	0,79	1,07
Tapapecho *	2,85	3,2	2,83	2,67	2,61	2,93
Lagarto mano *	1,07	1,23	1,27	1,05	0,89	1,21
Huachalomo *	2,64	2,92	2,63	2,41	2,58	2,86
Cogote *	2	1,88	1,92	1,89	1,75	1,98
Osobuco mano **	1,78	1,71	1,64	1,55	1,18	1,98
Asado tira **	4,74	5,21	4,97	4,81	5,74	4,52
Aletilla **	1,76	1,74	1,92	1,99	1,99	1,77
Filete *	1,45	1,48	1,38	1,3	1,14	1,54
Lomo liso *	2,94	3,24	3,08	2,8	2,58	3,24
Asiento y punta picana *	3,07	3,08	3,24	3,02	2,83	3,12
Posta negra *	5,12	5,39	5,36	4,9	4,48	5,69
Posta rosada *	3,55	3,53	3,71	3,34	3,04	3,8
Ganso *	2,69	2,5	2,52	2,6	2,14	2,55
Punta de ganso *	1,45	1,71	1,52	1,46	1,35	1,8
Pollo ganso *	1,47	1,64	1,58	1,53	1,3	1,58
Palanca *	0,5	0,52	0,54	0,48	0,44	0,53
Tapabarriga *	1,57	1,76	1,78	1,72	1,68	1,74
Coludas **	3,33	3,41	3,33	3,32	3,42	2,8
Abastero sin flexor*	1,16	1,18	1,13	1,03	0,86	1,37
Pollo barriga *	0,49	0,46	0,49	0,5	0,5	0,52
Entraña *	0,28	0,27	0,29	0,24	0,25	0,26
Recortes *	3,64	4,6	4,89	4,84	4,29	4,67
Osobuco pierna **	1,89	1,92	1,91	1,69	1,54	2,41
Cazuela	8,81	8,83	9,36	8,82	9,14	9,99
Hueso	12,18	11,39	11,94	11,29	9,91	12,35
Grasa	10,29	7,95	7,8	10,9p	14	5,67
Desperdicios	3,08	3	3,73	3,64	3,61	3,4
Total recuperado	99,37	99,22	99,53	98,85	97,95	99,28
Merma	0,64	0,77	0,47	1,15	2,05	0,72

* cortes sin hueso

** cortes con hueso.

Cuadro 4. Proporción promedio de cada corte comercial en las medias canales izquierdas de cada categoría de tipificación en bovinos machos castrados Frisón Negro.

	V	A	C	U	N	O
Lomo vetado *	1,9	2,08	1,72	1,8	1,96	1,74
Choclillo *	0,93	0,85	0,84	0,79	0,91	0,8
Posta paleta *	3,07	2,86	2,76	2,96	3,07	2,62
Punta paleta *	1,22	1,41	1,37	1,31	1,62	1,16
Plateada *	1,6	1,92	1,36	1,52	1,4	1,39
Asado carnicero *	1,21	1,21	1,3	1,29	1,26	1,28
Sobrecostilla *	2,68	3,35	2,58	2,84	3,13	2,21
Malaya *	0,92	1,15	0,78	0,79	0,82	0,87
Tapapecho *	3,07	3,28	2,74	3,02	2,81	3,09
Lagarto mano *	1,25	1,36	1,15	1,09	1,06	1,19
Huachalomo *	2,53	3	2,57	2,58	2,79	2,43
Cogote *	1,97	2,54	1,62	1,83	1,92	1,78
Osobuco mano **	1,65	1,54	1,63	1,42	1,33	2,11
Asado tira **	4,72	5,21	5,01	4,94	5,49	4,22
Aletilla **	1,85	1,74	1,9	1,93	2,05	1,65
Filete *	1,44	1,44	1,42	1,42	1,3	1,55
Lomo liso *	3,26	3,37	3,11	3,09	2,59	3,17
Asiento y punta picana *	3,12	3,16	3,28	3,31	3,19	3,22
Posta negra *	5,44	5,47	5,28	5,49	4,92	5,76
Posta rosada *	3,71	3,55	3,53	3,62	3,35	3,81
Ganso *	2,57	2,62	2,54	2,84	2,55	2,96
Punta de ganso *	1,77	1,63	1,67	1,52	1,49	1,6
Pollo ganso *	1,53	1,65	1,52	1,54	1,41	1,61
Palanca *	0,46	0,57	0,47	0,5	0,44	0,5
Tapabarriga *	1,77	1,94	1,75	1,74	1,66	1,67
Coludas **	3,08	3,79	3,61	3,28	3,25	2,61
Abastero-sin flexor *	1,2	1,14	1,09	1,13	0,92	1,29
Pollo barriga *	0,47	0,49	0,48	0,48	0,51	0,22
Entraña *	0,25	0,26	0,27	0,26	0,24	0,21
Recortes *	4,55	2,27	4,85	5,25	4,6	5,64
Osobuco pierna **	1,93	1,69	1,77	1,77	1,57	2,43
Cazuela	9,23	8,99	8,93	8,94	9,97	10,59
Hueso	11,74	10,4	11,82	11,57	11,62	14,88
Grasa	7,93	8,71	9,55	8,78	8,5	2,72
Desperdicios	3,56	2,77	3,29	3,15	3,83	4,97
Total recuperado	99,59	99,42	99,51	99,8	99,54	99,94
Merma	0,41	0,58	0,49	0,2	0,46	0,06

* cortes sin hueso

** cortes con hueso.

En los cuadros 1 y 2 se aprecia que en general los pesos promedios de los cortes comerciales fueron en aumento desde la categoría V a la N registrando esta última los pesos promedios más elevados. La categoría O presentó los pesos menores. La merma o pérdida ocurrida por desposte fue similar en todas las categorías tanto para el grupo Hereford como para el Frisón, a excepción de las categorías U y N del grupo Hereford que fueron más altas.

En los cuadros 3 y 4 se aprecia que las proporciones de los cortes comerciales con respecto a las medias canales fueron similares en las distintas categorías; igual cosa ocurrió con las variables hueso y desperdicios. La grasa de recorte en cambio mostró mayor variabilidad registrando valores extremos de 5,7% en la categoría O y 14% en la N en el grupo Hereford, la proporción del total recuperado con respecto a la media canal y la merma por desposte fueron similares en las distintas categorías llamando la atención el mayor porcentaje de merma en las categorías U y N. En el grupo Frisón todas las categorías presentaron porcentajes similares tanto en los cortes nobles como en las variables hueso, desperdicios, total recuperado y merma, la grasa de recorte se mostró más heterogénea en las distintas categorías presentando valores extremos de 2,7% en la categoría O y 9,5% en la N.

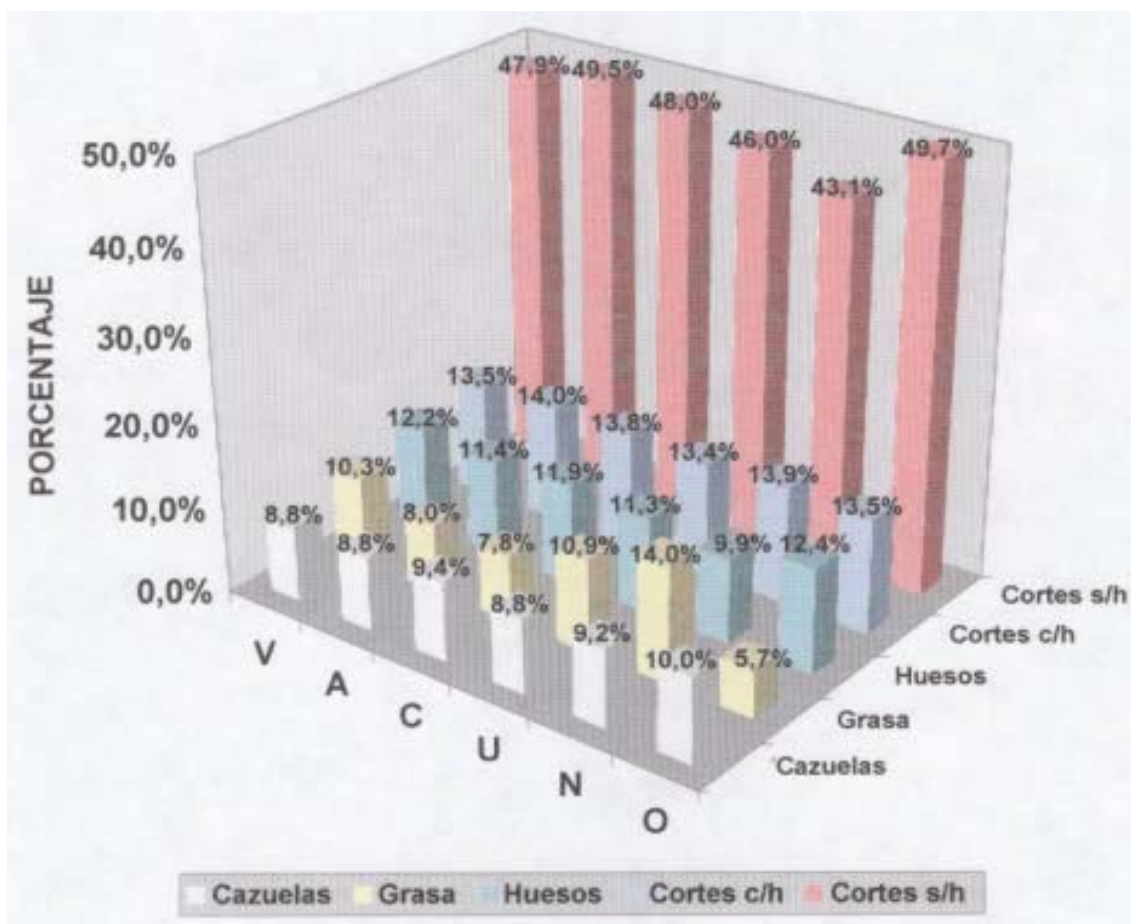


Gráfico 8. Rendimiento de cortes (sin y con hueso), cazuelas, huesos y grasa, en canales de bovinos machos castrados Hereford de las distintas categorías de tipificación.

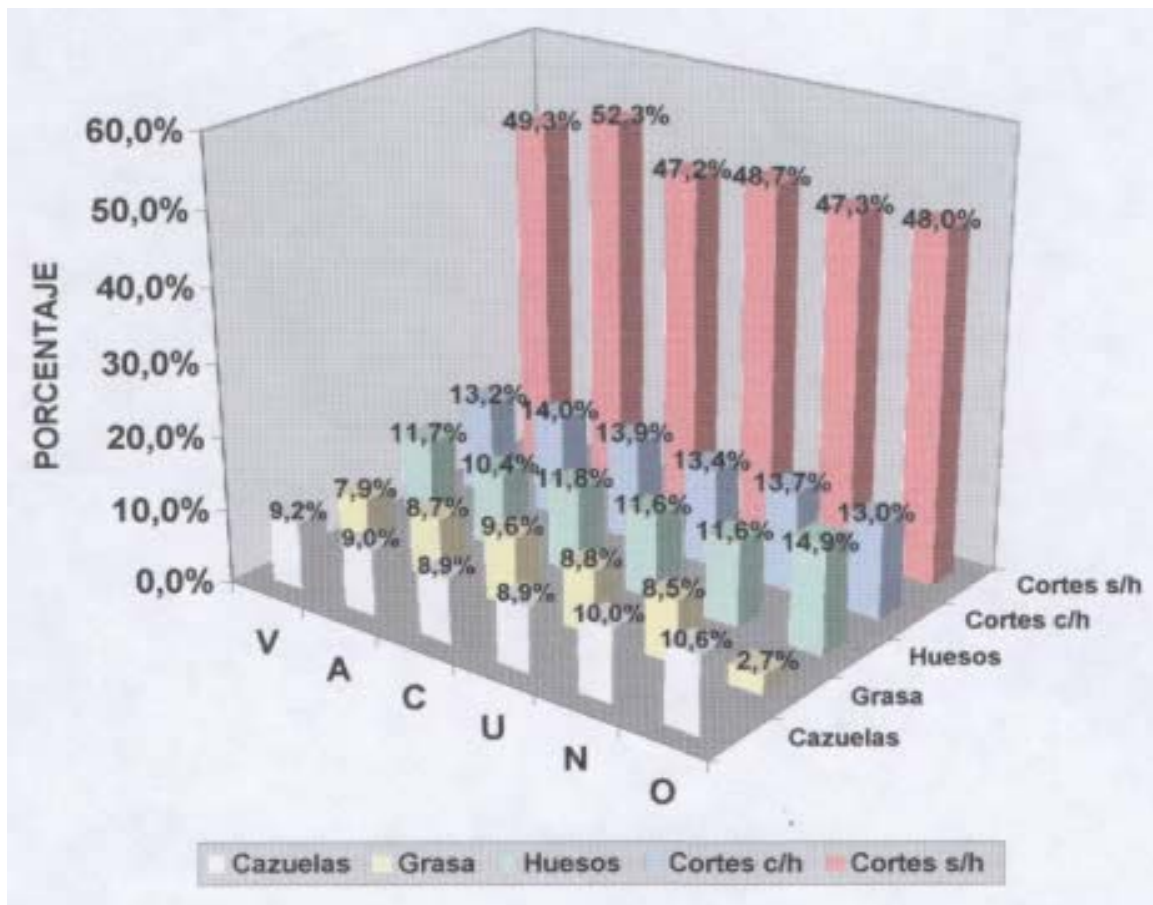


Gráfico 9. Rendimiento de cortes (sin y con hueso), cazuelas, huesos y grasa, en canales de bovinos machos castrados Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En los gráficos 8 y 9 se aprecia que los componentes mantuvieron en general proporciones similares en las distintas categorías de. los grupos Hereford y Frisón, a excepción de la grasa de recorte que en ambos grupos se mostró bastante variable, llamando la atención el bajo porcentaje de grasa de las canales de la categoría O especialmente, del grupo Frisón. Los cortes sin hueso en el grupo Hereford mostraron una relación inversa entre porcentaje en la canal y edad determinada por cronometría dentaria (categorías).

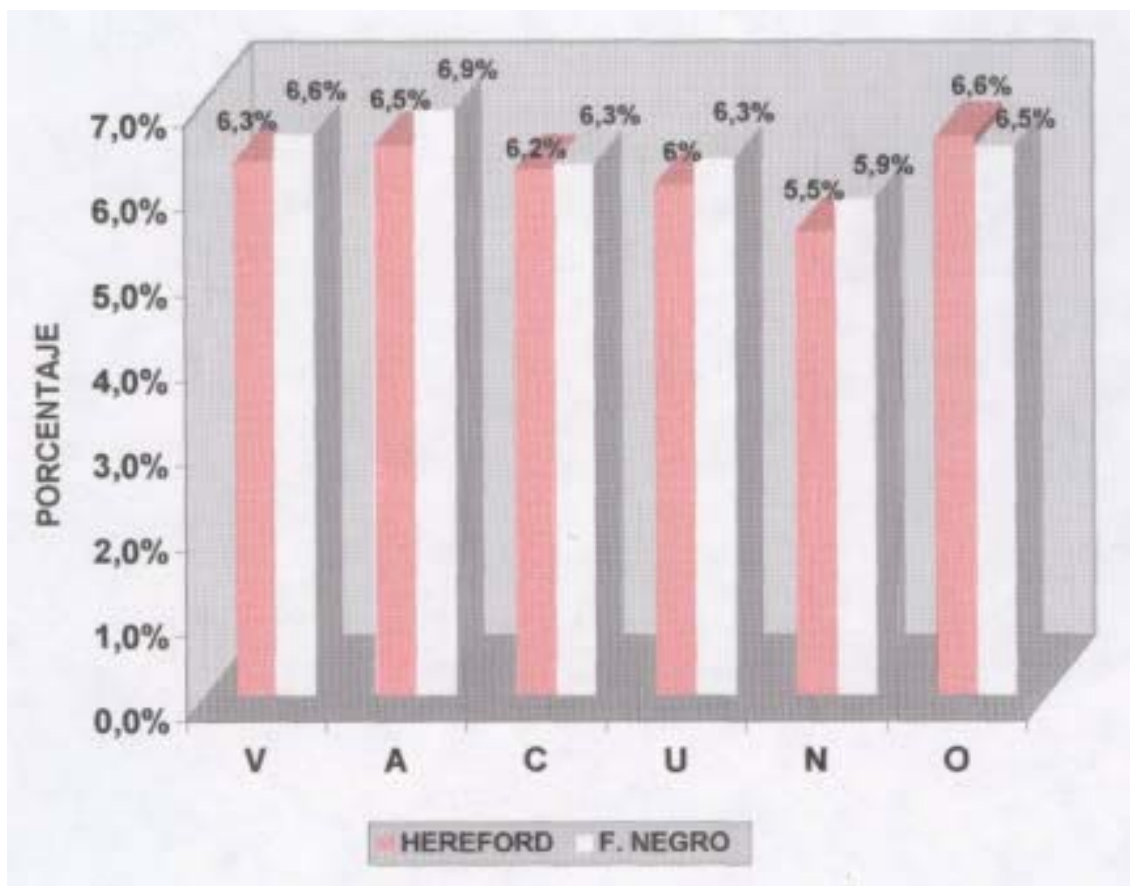


Gráfico 10. Proporción de los cortes nobles lomo vetado, lomo liso y filete, en las canales de bovinos machos castrados Hereford y Frisón Negro de las distintas categorías de tipificación.

En el gráfico 10 se aprecia que las proporciones de lomo vetado, lomo liso y filete fueron similares en las distintas categorías de tipificación, excepto en la categoría N de ambas razas en que fue inferior.

6. DISCUSION

6.1. Etapa de sacrificio

Al observar los datos de los gráficos 1 y 2 y ordenar las categorías de los grupos Hereford y Frisón Negro por edad determinada por cronometría dentaria, se observó que los pesos vivos promedio y de canal caliente fueron en aumento desde la categoría O hasta la N, Lo anterior está de acuerdo con la relación entre mayor edad mayor peso vivo y mayor peso de canal, ya que en la categoría O se encuentran los individuos de menos edad y en N los de mayor edad. Uno de los parámetros de mayor importancia en el sistema de clasificación y tipificación impuesto en Chile es precisamente la edad determinada por cronometría dentaria, es decir individuos desde dentición de leche (O) hasta individuos de dentición permanente con desgaste de los segundos medianos en la categoría N (Chile, 1994a). Según indicaba una tabla en la antigua norma de clasificación (Chile, 1987) esto agruparía individuos de O a 9 meses en la categoría O, de 7 a 30 meses en la categoría V, de 27 a 52 meses en la categoría A, de 48 a 64 meses en la categoría C, 53 meses ó más en la categoría U y más de 93 meses en la categoría N. Por ello las categorías A y C presentaron mayores pesos vivos promedios que V, que era esperable por ser individuos de mayor edad según cronometría dentaria y la categoría O en tanto presentó los valores más bajos, justificados por la corta edad de individuos que aún no han completado su crecimiento. En el pasado en que predominaba el faenamamiento de animales de mayor edad, la resultante era obtener canales en general también de mayor peso (Hervé y Godoy, 1973; Porte, 1994).

En cuanto al rango de pesos promedio en las distintas categorías del grupo Hereford se observó similitud con los resultados recopilados entre 1965 y 1990 por Porte (1994); así para novillos que por edad pudieran encontrarse en la categoría V Porte describe pesos vivos con destare de entre 370 a 442 kilos y de canal caliente de entre 220 a 270 kilos, valores similares a los de la categoría V del grupo Hereford de este estudio. En el mismo trabajo se analizaron pesos vivos de toros adultos y viejos encontrándose pesos vivos destarados de 684 kilos y de canal caliente de 426 kilos, situándose estos valores entre los 632 y 690 kilos de las categorías U y N respectivamente del grupo Hereford. Avendaño y Ovalle (1987) trabajaron con terneros Hereford de 6 meses de edad que presentaron pesos vivos de 185 kilos, similares a los pesos de la categoría O del grupo Hereford que promediaron los 200 kilos de peso.

Con respecto al grupo Frisón Negro, Hervé y Godoy (1973), en su estudio de la producción de carne del Overo Negro europeo en Chile trabajaron con novillos de 2,5 a 3 años de edad y de 3,5 a 4 años de edad y registraron pesos vivos y de canal

fría similares a los obtenidos en las categorías A, C y U respectivamente, que serían las que les corresponderían por similar edad.

Al comparar los promedios de peso vivo y de canal caliente para las distintas categorías, el grupo Hereford superó al Frisón en tres categorías (V, U y O) en las restantes (A, C y N) el grupo Frisón obtuvo mayores pesos promedios. El Frisón Negro es una raza de tipo europeo o continental, que en general presenta mayor tamaño que las razas de tipo británicas entre las que se encuentra la raza Hereford (Porte, 1994). Esto explicaría el mayor peso vivo y de canal caliente promedio del grupo Frisón con respecto al Hereford en la categoría N que reúne animales adultos que ya han terminado su crecimiento. Si bien se postula que la raza Frisona es mayor a Hereford en lo que respecta a tamaño, se debe recordar lo afirmado por Porte (1994), quien verifica una mayor variabilidad entre individuos de una misma raza que entre dos razas. Esto se confirma al haber encontrado algunos individuos Hereford de mayor tamaño y peso que otros de igual edad en el grupo Frisón.

En el anexo 1 se pueden observar los rendimientos centesimales promedios, tanto de canal caliente como fría, para todas las categorías en ambos grupos raciales. Dichos rendimientos variaron desde el 54,3% al 58,5%, coincidiendo que los mayores rendimientos se obtuvieron en general en las canales más engrasadas y los menores en las más magras. Esto se explica de lo dicho por Berg y Butterfield (1968) quienes indican que los mayores rendimientos de las canales se verifican en aquellas con mayor proporción de grasa.

Al comparar ambos grupos raciales se observó que los rendimientos fueron similares, confirmando lo dicho por Porte (1994) en el sentido que en canales de individuos Hereford y Frisón Negro, a igual grado de cobertura grasa los diferenciales de rendimiento centesimal de canales se acercan a cero. Además se debe considerar que los animales fueron sometidos a un manejo alimentario similar en el período anterior a su beneficio para homogenizar el contenido de sus aparatos digestivos y así evitar variaciones producto del contenido gástrico que influirían sobre el peso vivo y por ende sobre el rendimiento centesimal de las canales.

La pérdida entre canal caliente y fría, que fue de alrededor 2,5% (anexo 1), se debe al tiempo transcurrido entre ambas mediciones (aprox. 48 horas) en el que se producen fenómenos de deshidratación de los tejidos. Los resultados corroboran que en general existe una reducción de peso de alrededor del 2% entre canal caliente y fría (Gallo, 1994).

Al comparar la conformación del grupo Hereford y Frisón Negro (gráfico 3) el grupo Hereford presentó un mayor porcentaje de canales con BUENA conformación que el grupo Frisón. Esto se puede explicar según lo dicho por Porte (1994), quien describe a la raza Hereford como una raza británica seleccionada netamente para la producción cárnica, de canales de buen desarrollo muscular y marmóreo; a la raza Frisón Negro en cambio la describe como una raza de tipo europeo de doble

propósito (apta para la producción de carne y leche). El hecho de agregar la conformación como un nuevo parámetro para la tipificación de las canales, ya que actualmente no se considera, permitiría estimular al productor de ganado de carne que se ha preocupado de seleccionar en forma más intensa su rebaño. Sin embargo, se debe recordar que gran parte de la masa faenada es doble propósito y no de carne (Gallo y col, 1990) por lo cual la mayor parte sólo sería de regular conformación.

De hecho Luengo y Concha (1995), al estudiar el efecto de la variable conformación sobre el rendimiento comercial de canales bovinas en Chile, sólo encontró canales de BUENA y REGULAR conformación en bovinos machos castrados; además al relacionar esta variable con el rendimiento al desposte no encontraron diferencias entre las canales de BUENA y REGULAR conformación.

Pese a que está comprobado por otros estudios científicos (Berg y col, 1978; Magofke, 1992) que la conformación no influye en el rendimiento de cortes de mayor valor carnicero con respecto a la canal, el volumen de algunos cortes de canales de mejor conformación puede ser superior al de iguales cortes en canales de bovinos de conformación más pobre, lo que incide en entregar un producto de distinta presentación al consumidor; además si bien es cierto que la conformación no se encuentra especificada como un parámetro oficial en la norma de clasificación y tipificación de canales impuesta en Chile, al momento de la comercialización de la vara este aspecto tiene aún importancia como referencia de pago.

6.2. Mediciones en las canales

El largo de la canal es un indicador del tamaño de la canal y por ende del tamaño de los cortes. Porte (1994), indica que la raza Frisón Negro es una raza de mayor tamaño que la Hereford lo que justifica haber encontrado las canales más largas en el grupo Frisón y específicamente en la categoría N, compuesta por los individuos de mayor edad.

En general como se observa en el gráfico 4, los largos de canal fueron en aumento desde la categoría V a la N en ambos grupos, siendo la categoría O tanto en Hereford como en Frisón Negro, la que presentó los valores inferiores, por tratarse de animales menores de 1 año según la norma de clasificación chilena (Chile 1994a).

Vyhmeister y col. (1985), al evaluar canales de novillos Hereford criados en el secano costero de la región mediterránea central, describe individuos de aproximadamente 17 meses de edad con largos de canal de 122 cm, valores similares a los obtenidos con la categoría V del grupo Hereford. Por su parte Porte

(1994), al analizar canales de toros Hereford de tres años y más, encontró largos de canal de 144 cm, los que se asemejan a los largos de canal promedio obtenidos en las categorías U y N del grupo Hereford.

En cuanto al grupo Frisón Negro Luengo y Venegas (1988), al aplicar el método de Yeates recopilaron datos de 675 novillos Overo Negro de distintas edades encontrando largos de canal de entre 120 y 152 cm y rangos de peso de canal de entre 206 y 420 kg. Estos valores extremos de largo de canal y peso de canal respectivamente, son similares a los valores encontrados en las categorías V y N.

Si bien todos los animales utilizados en este estudio presentaron canales con cobertura grasa grado 1, que significa que la grasa presenta un espesor escaso pero es de distribución uniforme y cubre la mayor parte de la canal (Chile, 1993b), el método mediante el cual se tipifica el grado de cobertura grasa es por apreciación visual lo que le otorga bastante subjetividad. Por ello en este estudio se trató de objetivizar la estimación de la grasa mediante el método de medición de espesor de grasa dorsal (E.G.D) sobre el músculo *Longissimus thoracis* a nivel de la décima costilla sobre la parte central del músculo. Sin embargo este método adolece de una visión general de la canal y se pueden producir problemas como que la grasa del punto de medición haya sido retirada en el proceso de desollé. Es así como de las variables medidas en el estudio, la que presentó mayor variabilidad fue precisamente la grasa (gráfico 5).

Sepúlveda (1996), también observó un rango amplio de E.G.D en canales con grado 1 de cobertura grasa; los valores fluctuaron entre 0,2 a 3 mm en canales calientes (en la canal caliente los valores de las mediciones tienden a ser algo más bajos pues el tejido se comprime con facilidad al momento de medir). Sobre lo mismo, Navarrete (1983) observó en su estudio sobre características composicionales de canales de novillos, hijos de toros de inseminación artificial, que el EGD se mostraba bastante variable siendo influenciado por la raza y ambiente, encontrando valores promedios extremos de 1,4 a 4,9 milímetros (trabajo realizado antes de la puesta en práctica de la actual ley de carne). Estos valores se acercan bastante a los obtenidos en el presente estudio, a excepción de las categorías A y N de ambos grupos que presentaron valores más altos. Luengo y col. (1990) y Gallo y Gatica (1995), en trabajos realizados en Chile también obtuvieron valores de E.G.D de 3 a 5 mm, en novillos doble propósito, valores que dejan dentro del rango a los resultados obtenidos en el presente estudio.

En general las canales fueron más bien magras y la tendencia fue encontrar valores de espesor mayores desde la categoría V a la N, en tanto la categoría O presentó valores más bajos concordando con el hecho que la grasa se deposita tardíamente durante el desarrollo (Berg y Butterfield, 1968). Por otra parte al comparar los valores obtenidos en los grupos Hereford y Frisón Negro (gráfico 5), se observó que los E.G.D promedio más altos se encontraron en la categoría N del grupo Hereford, mientras que los más bajos se encontraron en la categoría O del

grupo Frisón, En general los promedios de E.G.D fueron más altos en el grupo Hereford, a excepción de las categorías A y C, lo que concuerda con lo afirmado por Porte (1994) al referirse a la raza Hereford como una raza con tendencia a depositar mayor grasa de cobertura y a la Frisón como una raza que produce canales preferentemente magras. Es importante comercialmente considerar que existe una relación inversa entre la grasa de cobertura y el porcentaje de carne vendible que se obtiene al desposte de una canal (Harrington y Kempster, 1977), lo que fue corroborado en la etapa de desposte.

El área del ojo de lomo (A.O.L) permite tener una apreciación del tamaño de los músculos de la zona del lomo del animal, que representa cortes finos de importancia en el valor comercial de la canal, como son el lomo vetado y el lomo liso. Además el A.O.L da una idea de la presentación que el corte va a tener a nivel consumidor y así permite ir seleccionando edades de faenamiento óptimas en las distintas razas, según las preferencias del consumidor.

Vyhmeister y col. (1985), obtuvieron valores para el A.O.L de 60 cm² en canales de novillos Hereford de dos años y más. Porte (1994) por su parte obtuvo valores de 47,5 cm² para novillos Hereford cercanos a los dos años de edad. Estos valores concuerdan con los presentados en el presente estudio en las categorías de edades similares.

Riveras (1968) y Fuentes (1969) al estudiar canales de novillo Helando Europeo obtuvieron valores para el A.O.L de 62,7 cm² en canales de 260,5 kg. de peso y 57,1 cm² en canales de 271,9 kg. de peso respectivamente, las que se encuentran dentro del rango de los valores encontrados en el grupo Frisón Negro.

En el gráfico 6 se observa que el promedio de A.O.L aumentó en forma gradual en ambos grupos raciales desde la categoría V a la N, dado el mayor tamaño de las canales en las categorías compuestas por animales de mayor edad. La categoría O en cambio presentó los valores más bajos en ambos grupos. Lo anterior concuerda con aspectos de desarrollo muscular señalados por otros autores (Berg y Butterfield, 1968). Sin embargo a pesar de observarse esta tendencia general de aumento desde la categoría V a la N, la categoría A del grupo Frisón escapó a la tendencia presentando valores mayores que el resto de las categorías de ambos grupos (excepto de la categoría N del grupo Frisón). Esto se puede deber a muchos factores, entre ellos a que fueran individuos genéticamente superiores por provenir de un rebaño sometidos a una mayor selección genética o simplemente por lo citado por Berg y Butterfield (1968) en que se argumenta *que el factor ambiental desborda ampliamente al genético, provocando así gran variabilidad dentro de una misma raza. Es necesario hacer notar que los cinco individuos de la categoría A del grupo Frisón venían de un mismo predio, lo que pudo haber significado que fueran sometidos a alguna medida de manejo especial como ser uso de implantes hormonales o simplemente recibieron un manejo nutricional superior al resto de los grupos.

Si bien gran parte de las mediciones realizadas en las canales en el presente estudio fueron en aumento junto con la edad, existió también una alta variabilidad entre individuos. Dicha variabilidad puede deberse a una suma de factores genéticos y ambientales que tanto individualmente como en conjunto pudieron haber significado este diferencial.

6.3. Etapa de desposte

El presente estudio fue realizado con una muestra pequeña de canales por lo cual debe tomarse como preliminar, sin embargo es el primer estudio en que se presentan antecedentes comerciales de las canales de dos grupos raciales clasificadas y tipificadas de acuerdo a la normativa vigente en el país, incluyendo el desposte.

El cuarteo de las medias canales según la norma chilena separa las medias canales en dos fracciones: cuarto posterior o pierna que es levemente más pesado (55%) y el cuarto anterior (45%) (Gallo, 1994). En los gráficos 7a y b se observó que las categorías N de los grupos Hereford y Frisón presentaron cuartos anteriores proporcionalmente mayores que los posteriores, a diferencia del resto de las categorías. Esto está de acuerdo con el crecimiento diferencial de las distintas regiones del cuerpo (Hammond y col., 1983) y con el hecho que después de alcanzada la madurez las proporciones de los cortes nobles pueden hacerse desfavorables por el crecimiento de regiones como el tungo en el toro y el tórax y abdomen en el caso de los bueyes y vacas (Gallo, 1994); esto concuerda con que en esta categoría se encuentran mayoritariamente individuos viejos destinados a la función de bueyes. La categoría N por lo tanto no' sería tan conveniente desde el punto de vista comercial, ya que en los bovinos los cortes de mayor valor se encuentran en el lomo y cuarto posterior (Gallo, 1994).

En los cuadros 1 y 2 se observa que en ambos grupos los pesos promedios de los cortes comerciales fueron similares en las categorías V, A y C, mientras que las categorías U y N presentaron los pesos mayores y la categoría O los menores. El hecho de que la categoría N presentara los valores más altos se debe fundamentalmente a que está compuesta por individuos de mayor edad que ya han completado su desarrollo y proporcionan canales de mayor peso. En el caso de la categoría O, que correspondería a bovinos de hasta 9 meses de edad (Chile, 1994a) el bajo peso de los cortes se justifica por su escaso desarrollo. Este hecho desde el punto de vista comercial implica una garantía puesto que, si bien existen diferencias entre individuos de una misma raza o entre dos razas distintas, las categorías ayudan en parte a estandarizar los cortes ofrecidos al consumidor, al menos por concepto de tamaño.

Luengo y Concha (1995), en su trabajo sobre el rendimiento comercial en canales bovinas de distintas razas y conformación realizaron el desposte comercial de algunos cortes nobles para las categorías V, A y C y en general los pesos de

estos cortes fueron también similares entre estas categorías. Cabe señalar que los pesos registrados por dichos autores para las categorías V, A y C fueron levemente superiores a los registrados en las mismas categorías del presente estudio. Esto es debido quizás al hecho de que Luengo y Concha (1995) no agruparon por razas en particular y en general en la faena nacional predominan las razas más grandes (Gallo y col., 1990).

Al llevar los resultados de pesos promedios a proporciones se observa una situación muy diferente, puesto que la representación de cada corte comercial con respecto a la canal fue similar en las distintas categorías y ambos grupos raciales del estudio (cuadros 3 y 4). Esto concuerda con Luengo y Concha (1995) quienes obtuvieron proporciones de los distintos cortes comerciales similares a las del presente estudio y afirman que la proporción de los distintos cortes nobles es constante y no se ve afectada al analizar individuos de distinta conformación. También Berg y col. (1978) encontraron que entre razas y animales de un mismo grupo racial la distribución muscular es similar y difícil de modificar. Sobre lo mismo Magofke (1992) acota que entre razas tan diferentes como Charoláis y Jersey, la importancia relativa de los distintos cortes en relación con el peso total de la canal no difiere en forma importante. Anteriormente Koch y Dikeman (1977) y Koch y col. (1981 y 1982) también habían llegado a conclusiones similares. En conclusión razas pequeñas y animales más jóvenes otorgan cortes pequeños en comparación a razas más grandes y animales de mayor edad respectivamente, mientras que las proporciones son todas similares. Esto tiene una importancia logística a nivel de plantas de desposte, pues con el sólo hecho de conocer los pesos de las canales faenadas en base a proporciones ya conocidas de los distintos cortes se puede obtener una estimación del volumen y por ende de la oferta de los distintos cortes comerciales que pueden ofrecer, dentro de un rango amplio de pesos de canal y de categorías de tipificación.

Las variables de corte sin hueso, con hueso, hueso y cazuela fueron bastante homogéneas, mientras que la grasa recortada fue más variable (gráficos 8 y 9). Es interesante analizar la mayor proporción de cortes sin hueso encontrada en el grupo Frisón con respecto al grupo Hereford. Porte (1994) afirma que las razas de mayor tamaño presentan en general un mayor desarrollo del músculo y hueso con respecto a las razas más pequeñas por requerir un proceso de engorda más prolongado. Sin embargo se observa además, que tanto en las categorías como en las razas donde se encontraron las proporciones más bajas de cortes sin hueso se verificaron proporciones más altas de grasa. Lo anterior confirma trabajos realizados en Chile sobre estimación de la composición de la canal en los que sin excepción siempre se verificó que al aumentar la proporción de grasa disminuye la proporción del músculo con respecto a la canal (Hervé y Godoy, 1973; Godoy y col., 1981; Porte, 1994), mientras que la proporción de hueso permanece más bien constante. De allí la importancia comercial de una mayor proporción de grasa y es por eso que los carniceros castigan grados de cobertura grasa de 2 y 3 predominando así la producción de canales con grasa de cobertura grado 1. Pero lo anterior va en

desmedro de aspectos organolépticos de la carne, pues la grasa contribuye en forma positiva en características tales como sabor, jugosidad y facilidad en el manejo culinario (Tatum y col, 1982; Porte, 1994).

Hay que considerar que los datos presentados en este estudio sólo marcan una tendencia respecto a la grasa, ya que sólo se separó la grasa de recorte al desposte, y ésta comprende sólo una parte de la grasa total de la canal (Berg y Butterfield, 1968). En los cuadros 1, 2, 3 y 4 se observa que el peso y la proporción de grasa fue variable tanto entre categorías como entre grupos raciales, a pesar de que todas las canales fueron tipificadas según la Norma Chilena N° 1306 of.93 (Chile, 1993b) con un grado de cobertura grasa de 1. Otro aspecto a considerar como influyente en la variabilidad de la grasa de recorte es el proceso de recorte de la misma al momento del desposte que, si bien se realizó en la forma más uniforme posible, puede variar según la experiencia de los despostadores y según el día pues si hay mayor cantidad de canales a despostar el proceso tiende a ser más rápido; además está el factor individual ya que no todos los días trabajan los mismos despostadores.

Se debe recordar además que el método de apreciación visual de cobertura grasa según la norma es subjetivo, por ello el amplio rango de valores en la grasa de recorte y espesor de grasa dorsal. Al respecto Videla (1994) observó que la proporción de grasa de recorte en canales con grado 1 de cobertura osciló entre 6,38% y 9,49% y que precisamente este grado de cobertura era el de más amplio rango dentro de los cuatro grados, presentando algunos valores individuales comunes con el grado 2 e incluso el 3. Ello justificaría el amplio rango de valores encontrado.

Trabajos extranjeros indican porcentajes de grasa de recorte para novillos Frisones que fluctúan entre 6,7% y 8,8% (Johnson y col., 1972; Charles y Johnson, 1976; Kempster y col., 1976), siendo coincidentes con los resultados obtenidos en el grupo Frisón del presente estudio. Otros trabajos en el extranjero indican porcentajes de grasa de recorte al desposte que fluctúan entre un 9,4% y 21,9%, para diferentes grupos raciales (Kempster y col., 1980; Koch y col., 1981; Christensen y col., 1991). Estos valores marcan un rango amplio dentro del cual se encontraron todos los valores del presente estudio, guardando la salvedad que dentro de dichos estudios existen valores muy superiores al los del presente trabajo.

Respecto a la mayor proporción y mayor variabilidad que alcanzó la grasa en el grupo Hereford, Porte (1994) afirma que esta raza tiene mayor facilidad para depositar grasa. Es así como Berg y Butterfield (1979) al comparar machos castrados Hereford y Frisón obtienen proporciones superiores de grasa subcutánea e intermuscular en las canales del grupo Hereford con respecto a igual tipo de depósitos en el grupo Frisón. De hecho en un análisis de la composición química de varios músculos de las mismas canales del presente estudio se encontró más grasa intramuscular en Hereford (Castañeda, 1998).

Los datos presentados en el gráfico 10 agrupan los tres cortes nobles de mayor valor comercial (lomo liso y vetado y filete) observándose una tendencia favorable a las categorías V, A, C y O con respecto a la U y N. El hecho de que las categorías compuestas por animales más jóvenes tengan mayor proporción de cortes nobles está de acuerdo con lo encontrado en términos de proporción de cuarto anterior y posterior. Si se considera que hay además, mayor depósito de tejidos grasos en los animales de mayor edad (Kempster y col 1982), ello también explica los menores rendimientos de cortes en las categorías U y N.

CONCLUSIONES:

- Con respecto al peso vivo y de las canales se observó en general un aumento de los pesos promedio desde la categoría V a la N y una disminución en la categoría O, con diferencias más importantes entre categorías de tipificación de canales que entre razas. La variable conformación fue mejor calificada en los individuos del grupo Hereford.
- En cuanto a las mediciones de canales realizadas se verificó un aumento de la variable largo de canal y área del ojo del lomo desde la categoría de tipificación V a la N y una baja en la categoría O para ambos grupos raciales; el espesor de grasa dorsal fue variable tanto entre grupos raciales como entre categorías de tipificación de canales, pero sin marcar una clara tendencia.
- En el desposte se apreciaron diferencias en el peso promedio de los cortes comerciales tanto entre las categorías de tipificación de canales como entre grupos raciales: las categorías V, A y C presentaron pesos similares, las categorías U y N pesos más elevados, en tanto la categoría O entregó los cortes comerciales más pequeños. En lo que se refiere a la proporción de los distintos cortes comerciales en relación al peso de la canal fría el rendimiento fue similar al comparar canales de las distintas categorías de tipificación y razas. En cuanto a la grasa de recorte se apreció una alta variabilidad, observándose en general que la raza Hereford y las categorías compuestas por los animales de mayor edad (U y N) presentaron los valores más altos.

7. BIBLIOGRAFIA

AVENDAÑO, J.; C. OVALLE. 1987. Evaluación de canales de novillos Hereford criados en el secano interior de la región mediterránea subhúmeda. Agricultura Técnica (Chile) 47 (1): 21-28.

BERG, R. T.; R. M. BUTTERFIELD. 1968. Growth patterns of bovine muscle, fat and bone. J. Anim. Sci. 27: 611-619.

BERG, R.; R. ANDERSEN; T. LIBOURINSEN. 1978. Growth of bovine tissues 2. Genetic influences on muscle growth and distribution in young bulls. Anim. Prod. 27: 63-69.

CARO, M. 1995. Análisis de la clasificación y tipificación oficial de canales de bovinos en la X Región durante 1994. Tesis, M. V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

CASTAÑEDA, M. 1998. Composición química y contenido de colágeno en músculos de bovinos de las diferentes categorías de tipificación. Tesis, M. V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

CUTHBERTSON, A.; G. HARRINGTON.; R. SMITH. 1972. Tissue separation - To assess beef and lamb variation. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. 113-122.

CHARLES, D.D.; R.M. BUTTERFIELD.; J. FRANCIS. 1965. Marking beef by specifications. Agriculture. 72: 167-170.

CHARLES, D.D.; E. R. JOHNSON. 1976. Breed differences in amount and distribution of bovine carcass dissectible fat. J. Anim. Sci. 42: 332-341.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1987. Ganado bovino - Terminología y clasificación. Norma Chilena Oficial Nch. 1423, of. 87.

CHILE, DIARIO OFICIAL N°. 34.361. 1992. Ley N°. 19.162. Establece sistema obligatorio de clasificación de ganado, tipificación y nomenclatura de sus carnes y regula funcionamiento de mataderos, frigoríficos y establecimientos de la industria de la carne. Ministerio de Agricultura.

CHILE, DECRETO N°. 239. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1993a. Reglamento general del sistema de clasificación de ganado, tipificación, marca y comercialización de carne bovina.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1993b. Canales de bovino - definiciones y tipificación. Norma Chilena Oficial Nch. 1306, of. 93.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1994a. Ganado bovino - Terminología y clasificación. Norma Chilena Oficial Nch. 1423, of. 94.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1994b. Canales de bovino-marcas de tipificación. Norma Chilena Oficial Nch. 1424, of. 94.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1995. Cortes de carne de bovino. Norma Chilena Oficial Nch. 1596, of. 95.

CHRISTENSEN, K. L.; D.D. JOHNSON.; R. L. WEST.; D.D. HASGROVE.; T.T. MARSHALL.; A. L ROGERS. 1991. Factors influencing intermuscular fat and others measures of beef chuck composition. J. Anim. Sci. 69: 4461- 4468.

FORREST, J.; M. JUDGE.; E. ABERLE.; H. HEDRICK.; R. MERKEL. 1979. Fundamentos de ciencia de la carne. Ed. Acirbia, Zaragoza. España.

FUENTES, M. 1969. Utilización del crecimiento compensatorio en novillos Hereford y Holandeses, en pradera natural de secano en la zona central. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía. Univ. de Chile, Santiago, Chile.

GALLO, C. 1988. Control y calidad en canales. Informativo sobre carne y productos cárneos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, N°. 18:25-31.

GALLO, C.; E. BUSTAMANTE.; J. RAIMILLA. 1990. Clasificación y tipificación de canales de bovino utilizando las normas del Instituto Nacional de Normalización de Chile. Informativo sobre carnes y productos cárneos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. N°. 19: 55-70.

GALLO, C. 1994. Apuntes curso de tecnología de carnes. Instituto de Ciencia y Tecnología de carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile.

GALLO, C.; C. GATICA. 1995. Efectos del tiempo de ayuno sobre el peso vivo, de la canal y de algunos órganos en novillos. Arch. Med. Vet. 27. (2): 69-77.

GODOY, M.; M. HERVE.; M. MORALES. 1981. Estimación de la composición porcentual de los tejidos adiposo, muscular y óseo en canales bovinas. Arch. Med. Vet. 13. (1): 26-29.

HAMMOND, J.; J. BOWMAN.; T. ROBINSON. 1983. Hammond's Farm Animals, London. Fifth edition by Edward Arnold (Publishers) Ltd.

HARRINGTON, G.; A. J. KEMPSTER. 1977. Beef carcass yields, Inst. of Meat Bull N°. 95:2-15.

HERVE, M.; M. GODOY. 1973. Características de producción de carne del Holandés Europeo en Chile. Arch. Med. Vet. 5. (1): 25-28.

HERVE, M. 1980. Composición de canales bovinas. Apuntes Curso de producción de carne bovina. Instituto de Zootecnia. Universidad Austral de Chile.

JOHNSON, A. J.; R. M. BUTTERFIELD.; W. J. PRYOR. 1972. Studies of fat distribution in the beef carcass. Aust. J. Agri. Res. 23: 381-388.

KEMPSTER, A. J.; A. CUTHBERTSON.; G. HARRINGTON. 1976. Fat distribution in steer carcasses of different breeds and crosses. Anim. Prod. 23: 25-34.

KEMPSTER, A. J.; A. CUTHBERTSON.; G. HARRINGTON. 1982. Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. Granada Publishing Co., London.

KLEE, M. 1994. Mesa redonda. Factores que inciden en la calidad de la carne bovina. Serie Simposios y Compendios, Soc. Chilena de Prod. Animal. 2: 1-3.

KOCH, R. M.; M. E. DIKEMAN. 1977. Characterization of biological types of cattle. V. Carcass wholesale cut composition. J. Anim. Sci. 45: 30-42.

KOCH, R. M.; M. E. DIKEMAN.; L. CUNDIFF. 1981. Characterization of biological types of cattle (Cycle II). V. Carcass wholesale cut composition. J. Anim. Sci. 53: 992-999.

KOCH, R. M.; M. E. DIKEMAN.; L. CUNDIFF. 1982. Characterization of biological types of cattle (Cycle III). V. Carcass wholesale cut composition. J. Anim. Sci. 54: 1160-1168.

LUENGO, J.; H. VENEGAS. 1988. Aplicación del índice de carnosidad bruta de Yeates en novillos doble propósito. Avances en Producción Animal. 13. (1-2): 129-139.

LUENGO, J.; M. VILLAFRANCA.; M. MAINO.; E. PORTE. 1990. Relación entre las mediciones de la grasa de cobertura entre las canales bovinas frías cuarteadas y en canales calientes sin cuartear. Avances en Producción Animal. 15. (1-2): 101-113.

LUENGO, J.; E. CONCHA. 1995. Efecto de la variable conformación sobre el rendimiento comercial en canales bovinas clasificadas y tipificadas según las normas chilenas Nch 1306. Of. 86 y 1423. Of. 87. Avances en Ciencias Veterinarias 10 (2): 124-133.

MEAT AND LIVESTOCK COMMISSION (M.L.C.). 1983. Cutting and preparing beef. A manual prepared by the meat and livestock commission. Marketing Services, Meat and Livestock Commission, Reino Unido.

MAGOFKE, S. 1992. Caracterización de algunas razas bovinas de carne. III. Características de la canal y calidad de la carne. Avances en Producción Animal 17. (1-2): 3-22.

NAVARRETE, A, 1983. Características composicionales de canales de novillos hijos de toros de inseminación artificial. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile.

RONCE, M. 1987. Clasificación y tipificación de carnes bovinas El Campesino, 118. (6): 29-35.

PORTE, E. 1977. Producción de carne bovina. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Ed. Universitaria. Santiago, Chile.

PORTE, E. 1994. Factores que influyen en la calidad de la carne a nivel de productores. En: Modernización del sector carne bovina en Chile. Ed por: G. Klee. y H. Riquelme. Pp 171-247.

PRESTON, T.R.; M.B. WILLIS. 1970. Intensive Beef Production, Pergamon, Oxford.

RIVEROS, V. 1968. Utilización del crecimiento compensatorio en novillos para producir carne en zonas áridas. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía. Univ. de Chile, Santiago, Chile.

SALAZAR, R. 1997. Análisis de la clasificación y tipificación oficial de canales de bovinos de la IX Región durante 1995. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

SANZ - EGAÑA, C. 1948. Enciclopedia de la carne. Ed. Calpe S. A.

SEPULVEDA, C. 1996. Relación entre espesor de grasa dorsal y diámetro de adipocitos en canales de bovinos con diferentes grados de cobertura grasa según norma Chilena de tipificación. Tesis de Grado. Fac. Med. Vet. Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

TATUM, J. D.; G. SMITH.; Z. CARPENTER. 1982. Interrelationship between marbling, subcutaneous fat thickness and cooked beef palatability. J. Anim. Sci. 54: 777-784.

VAN GELDEREN, C. 1985. Fundamentos sobre la tipificación de carnes. En: Seminario Nacional de Clasificación y Tipificación de Carnes, Chile, pp 32-43.

VIDELA, E. 1994. Determinación de la proporción de grasa de recorte al desposte en canales de bovinos con diferentes grados de grasa de cobertura. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

VILLAROEL, C. 1997, Análisis de la clasificación y tipificación oficial de canales de bovino en la X Región durante 1994. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

VYHMEISTER, B.; H. VILCHES.; C. WERNLI.; F. SQUELLA; C. PEDRAZA.; D. RODRÍGUEZ.; C. CREMPIEN.; A. CHACÓN.; A. LÓPEZ. 1985. Comparación de tres sistemas de producción de carne con bovinos Hereford en el secano costero Mediterráneo central utilizando pradera natural y o sembrada con o sin cultivos agrícolas. Informe Técnico 1984-1985, Área de Producción Animal. Estación Exp. La Platina, INIA. pp. 281-329.

YEATES, N. T. M. 1967. Avances de Zootecnia. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

8. ANEXOS

ANEXO 1

Resultados promedios y desviaciones estándar de cada categoría del grupo Hereford y Frisón Negro respectivamente para peso vivo (P.V), peso de canal caliente (P.C.C), rendimiento de canal caliente (R.C.C), peso de canal fría (P.C.F), porcentaje de perdida por frío (P.P.F), rendimiento canal fría (R.C.F), largo de canal (L.C), espesor de grasa dorsal (E.G.D) y área del ojo de lomo (A.O.L).

HEREFORD

	V	A	C	U	N	O
P.V(kg.)	432 ± 16.05	454 ± 46.29	455 ± 51.17	632 ± 110.60	696 ± 118.50	217 ± 21.39
P.C.C (kg.)	251 ± 15.60	262 ± 33.80	264 ± 28.15	362 ± 68.76	407 ± 84.17	118 ± 15.20
R.C.C (%)	58.1 ± 2.25	57.5 ± 2.83	55.9 ± 0.76	57.2 ± 1.87	58.2 ± 2.85	54.3 ± 3.30
P.C.F (kg.)	244 ± 15.44	256 ± 33.74	248 ± 27.26	354 ± 68.63	298 ± 83.80	115 ± 14.59
P.P.F (%)	2.8 ± 0.58	2.3 ± 0.42	2.5 ± 0.20	2.5 ± 0.52	2.2 ± 0.46	2.8 ± 0.41
R.C.F (%)	56.4 ± 2.27	56.3 ± 2.85	54.5 ± 0.79	55.8 ± 2.01	56.9 ± 3.01	52.8 ± 3.12
L.C (cm)	123 ± 0	128 ± 0	138 ± 0	139 ± 0	155 ± 0	100 ± 0
E.G.D (mm)	3.5 ± 1.99	3.7 ± 1.95	2.4 ± 0.81	3.5 ± 1.24	4.8 ± 2.90	2.6 ± 0.46
A.O.L (cm²)	47.2 ± 7.69	50.2 ± 4.82	55.6 ± 7.73	60.5 ± 7.41	60.9 ± 0.96	31.5 ± 2.44

FRISÓN NEGRO

	V	A	C	U	N	O
P.V (kg.)	415 ± 18.37	504 ± 35.95	547 ± 58.36	562 ± 47.25	744 ± 121.69	199 ± 31.29
P.C.C (kg.)	232 ± 13.11	295 ± 20.84	314 ± 29.38	328 ± 42.15	437 ± 70.84	111 ± 17.04
R.C.C (%)	55.8 ± 1.96	58.5 ± 1.10	57.5 ± 1.14	58.2 ± 3.07	58.8 ± 0.57	55.7 ± 2.07
P.C.F (kg.)	226 ± 12.66	289 ± 20.83	306 ± 29.62	320 ± 41.40	428 ± 70.24	107 ± 17.02
P.P.F (%)	2.3 ± 0.1	1.9 ± 0.2	2.5 ± 0.35	2.5 ± 0.33	2.1 ± 0.30	3.3 ± 0.96
R.C.F (%)	54.5 ± 1.91	57.3 ± 1.02	56.1 ± 0.97	56.8 ± 3.07	57.5 ± 0.49	53.9 ± 1.59
L.C (cm)	123 ± 0	128 ± 0	138 ± 0	139 ± 0	155 ± 0.1	99 ± 0
E.G.D (mm)	2.3 ± 1.20	4.1 ± 1.35	3.4 ± 1.17	2.4 ± 0.93	3.5 ± 1.14	1.3 ± 0.27
A.O.L (cm²)	43.4 ± 3.53	69.3 ± 4.12	59.5 ± 6.14	64.1 ± 12.34	70.8 ± 9.16	33.5 ± 2.81

ANEXO 2a.

Resultados promedios individuales del grupo Hereford para, peso vivo (P.V), peso de canal caliente (P.C.C), rendimiento de canal caliente (R.C.C), peso de canal fría (P.C.F), porcentaje de pérdida por frío (P.P.F), rendimiento de canal fría (R.C.F), largo de canal (L.C), espesor de grasa dorsal (E.G.D), área del ojo de lomo (A.O.L) y conformación.

categoria	N°canal	P.V (kg.)	P.C.C (kg.)	R.C.C. (%)	P.C.F (kg.)	P.P.F (%)	R.C.F. (%)	L.C (cm)	E.G.D. (mm.)	A.O.L. (cm2)	confor- mación
V	2137	455	278	61,1	271	2,5	59,6	126	4,5	52,6	B
V	2138	430	251	58,4	241	3,8	56,1	124	6,5	36,3	B
V	2139	440	241	54,8	234	2,8	53,2	123	2,8	45,0	B
V	2140	415	242	58,3	236	2,5	56,9	125	2,5	56,3	B
V	2141	420	243	57,9	237	2,6	56,4	124	1,4	46,1	B
A	2148	500	293	58,6	288	1,6	57,6	131	3,6	51,2	B
A	2149	455	245	53,8	240	2,2	52,7	124	3,5	46,0	B
A	132	485	286	59,0	279	2,5	57,5	128	2,3	49,8	C
A	133	380	211	55,5	205	2,8	54,0	125	2,2	46,1	C
A	836	450	274	60,9	268	2,2	59,6	127	7,0	57,8	B
C	2150	520	290	55,8	282	2,8	54,2	135	2,5	63,7	B
C	122	460	252	54,8	246	2,6	53,4	132	1,8	54,1	C
C	123	395	224	56,7	218	2,5	55,3	128	2,6	63,2	C
C	131	415	231	55,7	225	2,5	54,3	126	1,4	45,9	C
C	838	487	275	56,5	269	2,3	55,2	134	3,5	51,3	C
U	2147	605	340	56,2	332	2,3	54,9	135	4,2	57,8	B
U	2156	720	433	60,1	425	1,9	59,0	141	5,1	71,6	C
U	2157	615	357	58,0	348	2,5	56,6	138	3,3	64,4	B
U	128	470	262	55,7	253	3,3	53,9	135	1,8	54,1	C
U	135	750	420	56,0	411	2,2	54,7	154	3,1	54,8	C
N	134	505	275	54,5	267	3,0	52,8	137	1,9	50,8	B
N	1111	700	391	55,9	383	2,1	54,7	148	4,1	61,8	B
N	1112	830	501	60,4	492	1,9	59,2	151	9,0	61,1	B
N	1118	735	447	60,8	438	2,0	59,6	153	5,0	60,8	B
N	1119	710	422	59,4	413	2,1	58,2	153	8,0	70,4	C
O	2151	210	113	53,8	110	2,3	52,6	102	3,3	30,4	B
O	2152	205	106	51,7	103	3,2	50,1	97	2,8	29,0	B
O	2153	210	107	51,0	104	2,5	49,7	98	2,5	32,9	B
O	136	255	143	56,1	139	3,1	54,4	104	2,2	35,0	B
O	137	205	121	59,0	117	3,1	57,2	99	2,2	30,1	B

ANEXO 2b.

Resultados promedios individuales del grupo Frisón Negro para, peso vivo (P.V), peso de canal caliente (P.C.C), rendimiento de canal caliente (R.C.C), peso de canal fría (P.C.F), porcentaje de pérdida por frío (P.P.F), rendimiento de canal fría (R.C.F), largo de canal (L.C), espesor de grasa dorsal (E.G.D), área del ojo de lomo (A.O.L) y conformación.

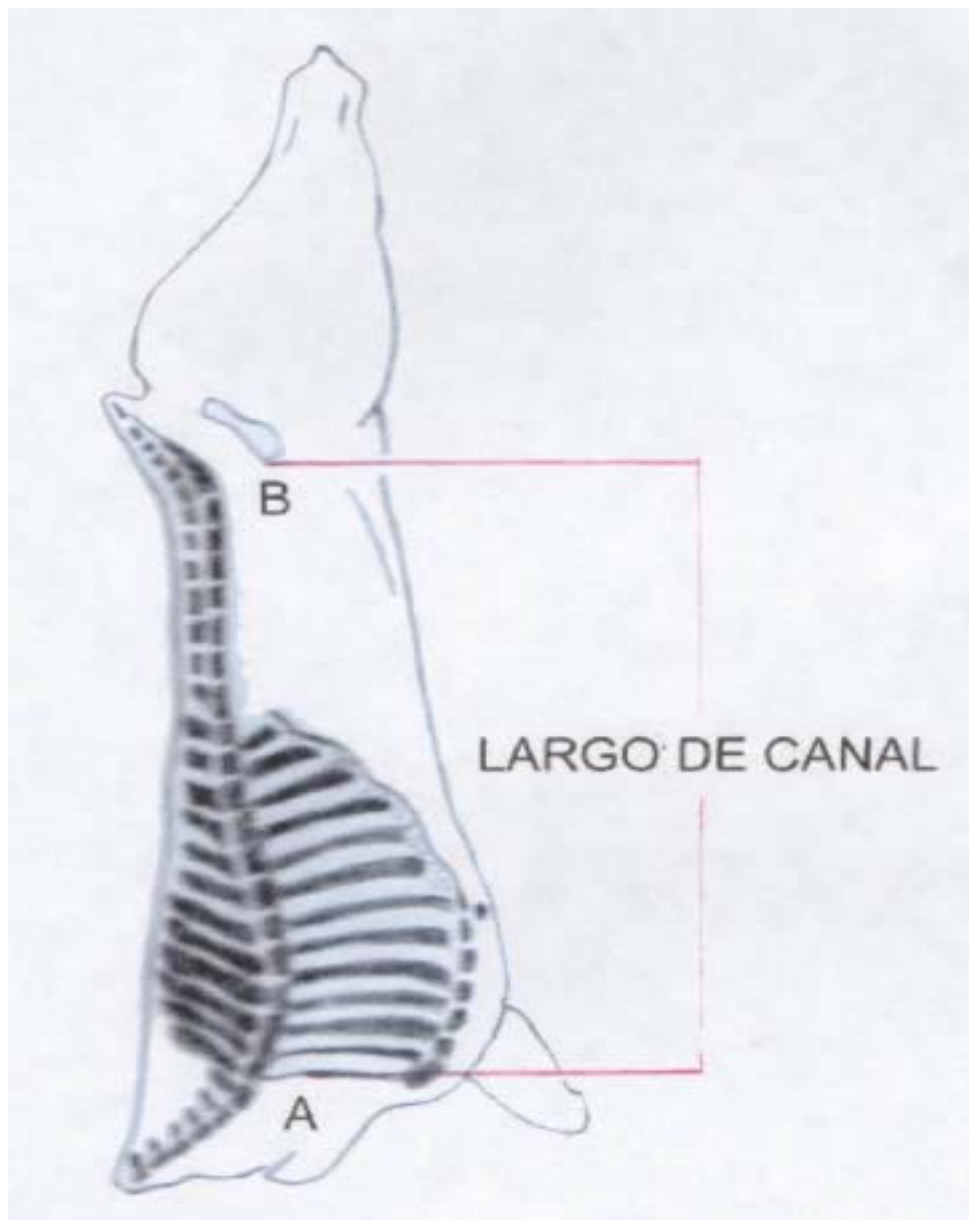
categoria	N°canal	P.V (kg.)	P.C.C (kg.)	R.C.C. (%)	P.C.F (kg.)	P.P.F (%)	R.C.F. (%)	L.C (cm)	E.G.D. (mm.)	A.O.L. (cm2)	Confor- mación
V	2142	430	234	54,4	228	2,4	53,1	123	2,3	46,0	C
V	2143	435	243	55,9	237	2,4	54,5	123	2,2	38,1	B
V	2144	415	245	59,0	239	2,3	57,7	125	1,0	45,7	B
V	2145	405	219	54,1	214	2,2	52,9	120	1,6	45,9	C
V	2146	390	217	55,6	212	2,3	54,4	122	4,2	41,4	B
A	829	515	310	60,2	304	2,1	59,0	130	6,0	70,7	B
A	830	465	274	58,9	268	2,0	57,7	126	2,5	65,6	B
A	831	560	323	57,7	318	1,6	56,7	132	4,0	75,6	C
A	832	490	283	57,8	277	2,0	56,6	124	4,8	68,9	C
A	833	490	283	57,8	278	1,9	56,6	129	3,3	65,9	B
C	2154	530	299	56,4	292	2,5	55,0	138	1,5	57,5	C
C	2155	625	352	56,3	344	2,2	55,1	144	4,7	53,5	B
C	124	585	337	57,6	330	2,2	56,3	139	3,3	68,2	C
C	125	475	280	58,9	272	2,9	57,2	130	3,8	63,4	C
C	126	522	304	58,2	295	2,9	56,6	137	3,6	55,0	B
U	129	570	336	58,9	326	3,0	57,2	141	3,4	59,5	C
U	130	595	341	57,3	332	2,6	55,8	140	3,2	52,0	C
U	1113	490	263	53,7	257	2,5	52,4	135	1,5	54,4	C
U	1114	610	379	62,1	371	2,1	60,8	143	2,5	78,3	B
U	1115	545	321	58,9	314	2,3	57,6	137	1,4	76,3	C
N	834	687	402	58,5	394	1,9	57,4	156	2,0	59,9	C
N	1109	870	513	59,0	504	1,8	57,9	163	4,5	71,5	C
N	1110	880	515	58,5	505	2,0	57,3	165	4,6	85,2	C
N	1116	620	370	59,7	361	2,6	58,2	137	3,6	68,5	C
N	1117	665	387	58,2	378	2,2	56,9	153	2,7	68,9	C
O	139	225	127	56,4	123	3,3	54,6	102	1,6	34,3	C
O	140	162	95	58,6	91	4,6	56,0	97	1,2	28,8	C
O	141	235	131	55,7	127	2,7	54,2	103	1,0	35,5	B
O	142	200	106	53,0	104	2,1	51,9	99	1,2	35,8	B
O	143	175	96	54,9	92	3,8	52,8	95	1,6	33,3	B

ANEXO 3

Proporción promedio del cuarto anterior (paleta) y posterior (pierna) con respecto a la media canal en las distintas categorías del grupo Hereford y Frisón Negro.

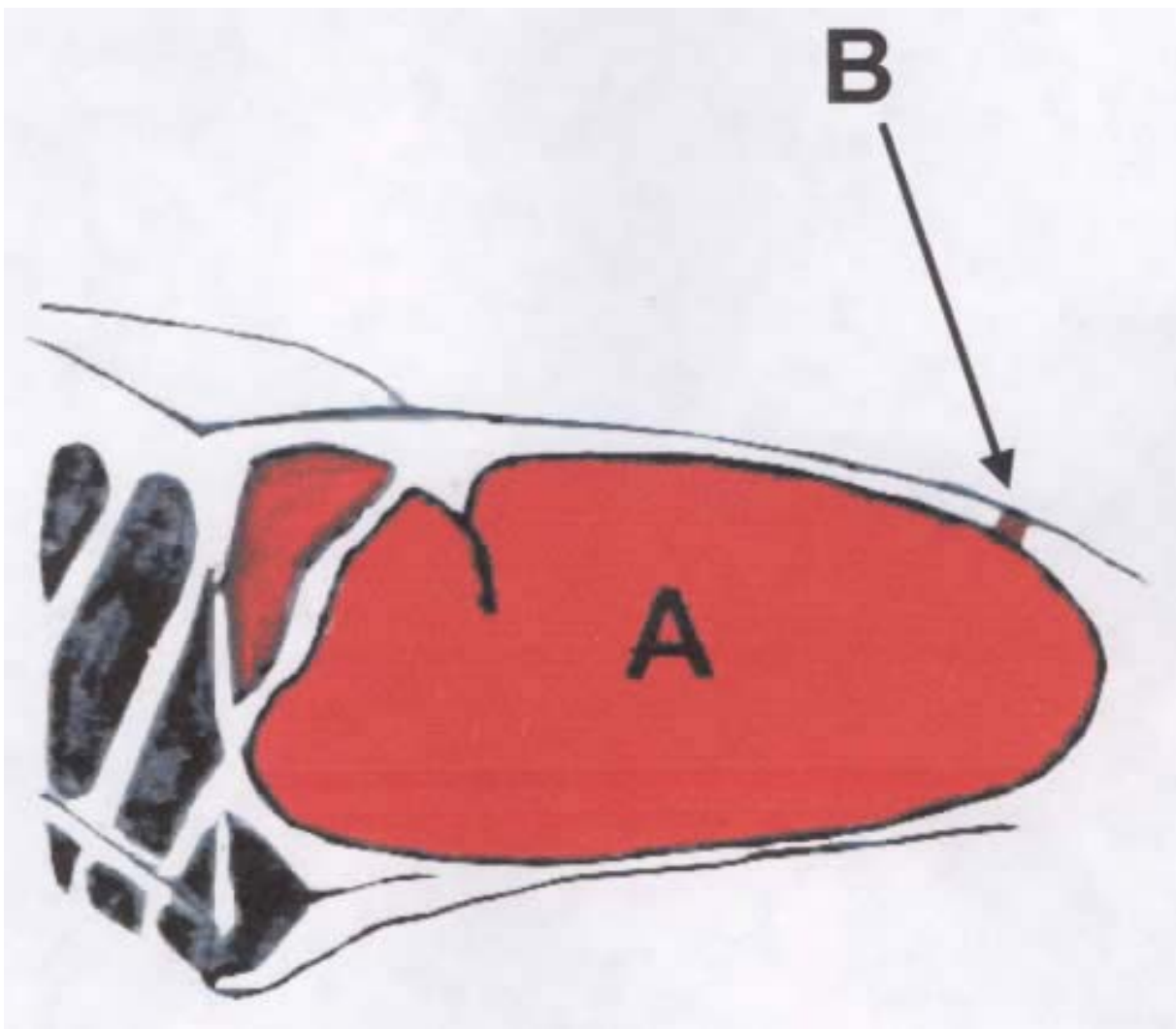
HEREFORD						
	V	A	C	U	N	O
C. Anterior	47,9	47,7	47,8	48,2	50,0	46,8
C. Posterior	51,5	51,6	51,8	50,7	47,9	52,5
F. NEGRO						
	V	A	C	U	N	O
C. Anterior	47,9	48,0	47,6	48,6	50,3	46,8
C. Posterior	51,7	51,4	51,9	51,2	49,2	53,1

ANEXO 4



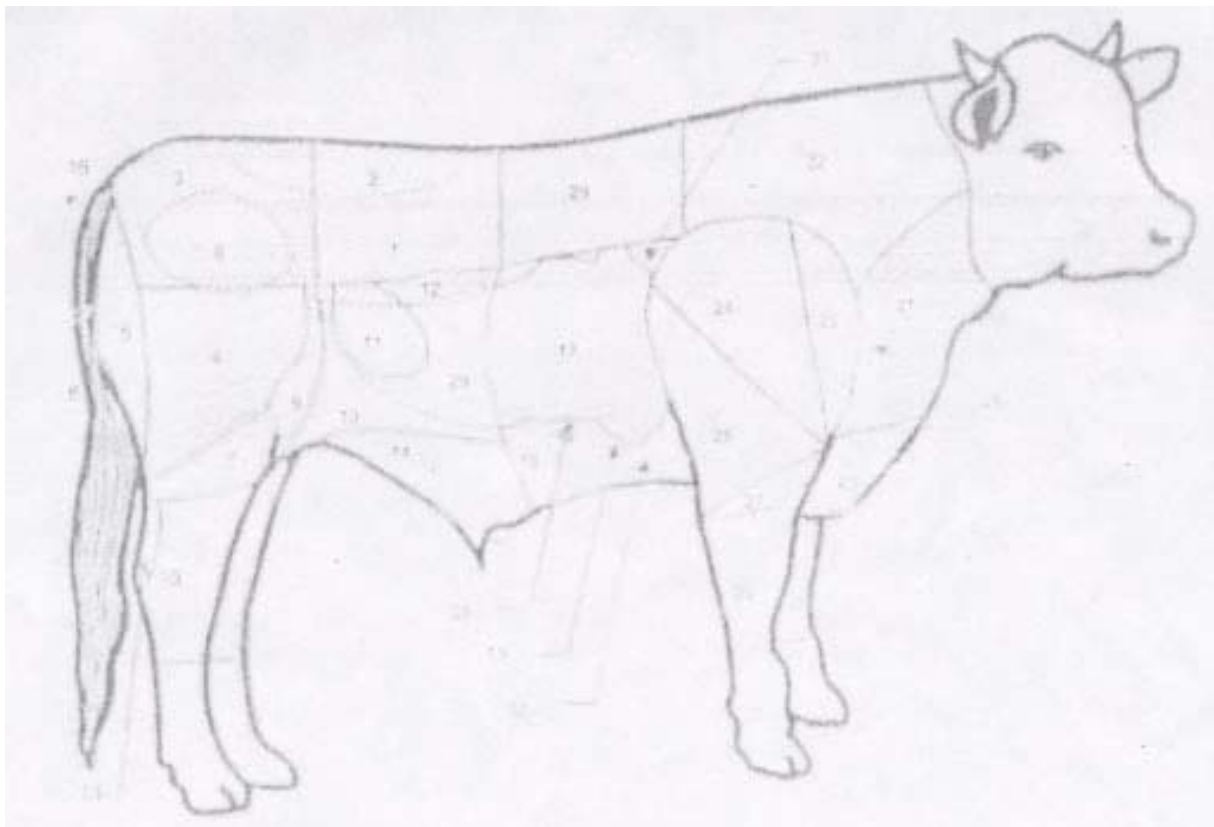
Medición del largo de canal (LC). A= borde anterior primera costilla;
B= borde anterior del pubis.

ANEXO 5



Medición del área del ojo de lomo (A) y del espesor de grasa dorsal (B).

ANEXO 6



Cortes de carne de bovino según NCM596

Pierna

1. Lomo liso
2. Filete
3. Punta de ganso
4. Ganso
5. Pollo ganso
6. Posta Negra
7. Posta rosada
8. Asiento de picana
9. Punta de picana
10. Tapabarriga
11. Palanca
12. Pollo barriga
13. Abastero
14. Coludas-estomaguillo
15. Osobuco de pierna
16. Cola

Paleta

17. Malaya
18. Plateada
19. Sobrecostilla
20. Tapapecho
21. Cogote
22. Huachalomo
23. Chocillo
24. Punta de paleta
25. Asado carnicero
26. Posta de paleta
27. Lagarto
28. Lomo vetado
29. Entraña
30. Asado de tira
31. Costillas arqueadas
32. Aletilla
33. Osobuco

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos:

Doctora Carmen Gallo S. Por su profesionalismo, espíritu docente, constante apoyo y dedicación en la ejecución del presente trabajo de tesis.

Doctor Jorge Gasic Y. por su gran disposición y orientación en la realización de este trabajo.

A mi querida esposa Mónica, por su dedicación y amor en estos dos últimos años de trabajo.

A mis hermanos que durante todos estos años han sido mi ejemplo y han brindado su incondicional apoyo.

A Rodrigo y Macarena, que siempre se hicieron partícipes de este proyecto y brindaron alegría y amistad.

Y, a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de esta investigación.