



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

**Características de canal, rendimiento al desposte y fuerza de cizalla del  
músculo *Longissimus thoracis* en novillitos y vaquillas**

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


**Julio Fernando Cid Rodríguez**  
**Valdivia Chile 1999**

**PROFESOR PATROCINANTE**



Dra. Carmen Gallo

**PROFESOR COLABORADOR**

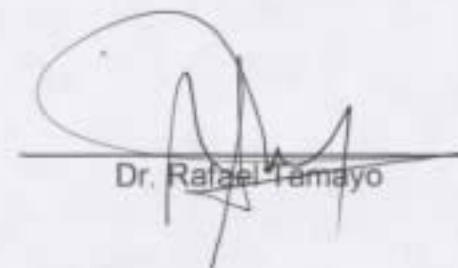


Dr. Omar Henriquez

**PROFESORES CALIFICADORES**



Dr. Edmundo Butendieck



Dr. Rafael Tamayo

**FECHA DE APROBACION:**

20 ENERO 2000

## INDICE

	<b>Pag</b>
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCION.....	3
4. MATERIAL Y METODOS.....	10
5. RESULTADOS.....	14
6. DISCUSION.....	27
7. BIBLIOGRAFIA.....	34
8. ANEXOS.....	39
AGRADECIMIENTOS.....	51

*Con amor y gratitud para mis padres y  
mi esposa*

## 1. RESUMEN

### **CARACTERÍSTICAS DE CANAL, RENDIMIENTO AL DESPOSTE Y FUERZA DE CIZALLA DEL MUSCULO *Longissimus thoracis* EN NOVILLITOS Y VAQUILLAS.**

En el presente estudio se comparó las características de canal, rendimiento al desposte y fuerza cizalla del músculo *Longissimus thoracis* en novillitos y vaquillas de una misma categoría de tipificación y cobertura grasa según las normas de clasificación y tipificación oficial chilena. Se utilizaron 40 bovinos que correspondían fenotípicamente a las razas Frisón Negro (20), Hereford (10) y Angus (10); cada grupo según sus características raciales, estaba a su vez compuesto de 50% de novillitos y 50% de vaquillas. Todos los animales provenían de predios cercanos a la ciudad de Valdivia, siendo transportados por 1 a 2 horas hasta la planta faenadora de carnes FRIVAL. Al llegar a la planta, los animales fueron sometidos a un ayuno de 12 horas previo al faenamamiento donde sólo disponían de agua de bebida. Se registró el peso vivo previo al faenamamiento (PVPF) y una vez faenados, se registró el peso de canal caliente (PCC) rendimiento centesimal (RC), se determinó algunas características de la canal como largo de canal (LC), espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo del lomo (AOL). Luego se realizó el desposte de las medias canales izquierdas siguiendo el sistema oficial de desposte descrito en la norma chilena de desposte, obteniéndose rendimiento neto (kg) y porcentual (%) de los distintos cortes. Se midió fuerza de cizalla para valorar la terneza del músculo *Longissimus thoracis*. Para comparar los resultados entre novillitos y vaquillas se utilizó estadística descriptiva, en base a promedios y desviaciones estándar.

Los PVPF promedio (kg) de los novillitos y vaquillas respectivamente fueron los siguientes: 428 y 347 (FN), 359 y 312 (H), 378 y 329 (A). Para PCC (kg) los promedios para novillitos y vaquillas fueron 245 y 196 (FN), 211 y 175 (H), 225 y 180 (A) y para RC (%) 57,3 y 56,4 (FN), 58,6 y 56,2 (H), 59,4 y 54,7 (A). En cuanto a las características de canal de novillitos y vaquillas respectivamente el promedio de LC (cm) fue 122,9 y 116,1 (FN), 114,8 y 112,2 (H), 117 y 114,2 (A); el AOL (cm<sup>2</sup>) fue 54,4 y 51,3 (FN), 56 y 43,6 (H), 50,6 y 41,2 (A); el EGD (mm) fue 2,5 y 1,9 (FN), 5,7 y 4,6 (H), 7,1 y 4,9 (A). En cuanto al peso de los cortes resultantes del desposte, los cortes que provenían de los novillitos fueron los más pesados; al compararlos en forma proporcional a la canal, resultaron similares. En la terneza del músculo *Longissimus thoracis* se observó una alta variabilidad individual, con promedios para fuerza de cizalla (kg) en novillitos y vaquillas respectivamente de 2,3 y 2,3 (FN), 2,4 y 3,0 (H) y 2,5 y 3,0 (A).

En conclusión las diferencias de valor cárnico entre novillitos y vaquillas son, esencialmente, en términos de peso y no de rendimientos porcentuales.

**Palabras claves:** canales, cortes cárneos, novillitos, vaquillas, rendimientos.

## 2. SUMMARY

### **CARCASS CHARACTERISTICS, YIELD OF COMMERCIAL MEAT CUTS AND SHEAR FORCE OF *Longissimus thoracis* IN YOUNG STEERS AND HEIFERS.**

The aim of the present study was to compare the carcass characteristics, the yield of commercial meat cuts and the shear force of the *Longissimus thoracis* muscle of young steers and heifers of three genotypes, from the same age, carcass grading category and fat cover according to Chilean standards. Forty animals corresponding phenotypically to a Friesian (20FN), Hereford (10H) and Angus (10A) breed group were used; each group was composed by 50% young steers and 50% heifers. All animals were acquired from farmers near the city of Valdivia, and were transported for 1 to 2 hours to the meat processing plant FRIVAL, in Valdivia. At their arrival at the plant, the animals remained in lairage for 12 hours prior to slaughter, with access to water only. The live weight was registered immediately before slaughter (LWBS), and the carcass weighed immediately after slaughter (CW) to calculate dressing yield (DY); carcass characteristics such as carcass length (CL), fat depth over the loin (FOL) and loin eye area (LEA) were also measured. The left half carcasses were jointed according to the official Chilean standard for beef cuts, in order to obtain the weight and proportion of all different cuts. Finally, the shear force (Warner-Bratzler) was determined in cooked samples of the *Longissimus thoracis* muscle. To compare the results between young steers and heifers, descriptive statistics were used, based on means and standard deviations.

The mean LWBS (kg) of young steers and heifers respectively was 428 and 347 (FN), 359 and 312 (H), 378 and 329 (A). For CW (kg) the mean in young steers and heifers was 245 and 196 (FN), 211 and 175 (H), 225 and 180 (A) and for DY (%) 57.3 and 56.4 (FN), 58.6 and 56.2 (H) and 59.4 and 54.7 (A). In terms of the carcass characteristics of young steers and heifers the means were respectively for CL (cm) 122.9 and 116.1 (FN), 114.8 and 112.2 (H), 117 and 114.2 (A); for LEA (cm<sup>2</sup>) 54.4 and 51.3 (FN), 56 and 43.6 (H) and 50.6 and 41.2 (A); for FOL (mm) 2.5 and 1.9 (FN), 5.7 and 4.6 (H) and 7.1 and 4.9 (A). In terms of meat cuts, those from young steers were in general heavier than those from heifers, but when comparison was based on a proportion from carcass weight, the means were similar. Shear force in *Longissimus thoracis* muscle showed means (kg) in young steers and heifers respectively of 2.3 and 2.3 (FN), 2.4 and 3.0 (H) and 2.5 and 3.0 (A).

It was concluded that differences in meat value between young steers and heifers are, essentially, in terms of weight and not proportional yields.

**Key words:** carcasses, meat cuts, steers, heifers, yields.

### **3. INTRODUCCION**

#### **3.1 ANTECEDENTES GENERALES.**

Desde la aparición del Hombre en la tierra, la carne ha sido parte importante en la alimentación de la mayoría de las diferentes culturas existentes en nuestro planeta. Al principio sólo importaba conseguir animales que pudiesen dar sustento suficiente a los componentes del clan o tribu; es indudable que hoy en día se han producido grandes cambios en la forma de obtener la carne, existiendo un mercado de la carne bien desarrollado. Chile no ha estado al margen de estos cambios y en los últimos cinco años se ha producido un gran avance con la promulgación y la aplicación de la Ley 19.162 o Ley de Carnes (Chile, 1992). Esta ley establece un sistema obligatorio de clasificación y tipificación de ganado y, además, regula la estructura y funcionamiento de mataderos e industrias cárnicas, así como el transporte de ganado y de carne.

Esta ley ha producido un ordenamiento del mercado en cuanto a estratificar el ganado bovino faenado, de acuerdo a su edad, determinada por cronometría dentaria, y sexo, y agrupar las canales según su cobertura de grasa (Chile, 1994; 1993). El objetivo es llegar al consumidor con una carne de origen y categoría conocidas y además, lograr un ordenamiento de la masa ganadera. Estos objetivos están siendo cumplidos y se han realizado trabajos para tener comparaciones entre las distintas categorías de tipificación en cuanto al rendimiento al desposte de animales de diferentes categorías (Vidal, 1999). También se han analizado las diferencias en cuanto a composición de algunos músculos (Castañeda, 1998) y a las características organolépticas de los mismos (Ibacache, 1998). Sin embargo, no se han realizado aún estudios tendientes a comparar las características de la canal, rendimiento al desposte y terneza de la carne de los bovinos de diferente sexo dentro de una misma categoría de tipificación. Esto puede ser de mucha importancia para el mercado de la carne que por siempre en nuestro país se ha caracterizado por favorecer, por medio del precio en pie, a los animales machos castrados frente a hembras.

### **3.2 INFLUENCIA DE LA RAZA Y SEXO DEL ANIMAL SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL.**

El mercado de la carne en Chile se ha caracterizado, incluso antes de la Ley 19.162 o Ley de Carnes (Chile, 1992), por faenar en su mayoría animales machos castrados o novillos (Chile, 1997). Es más, para la Décima Región, Gallo y col. (1999) obtuvieron datos de faenamiento observando que de los bovinos faenados en esta región, el 56% correspondía a la categoría V de la tipificación aplicada en Chile; la mayoría de los bovinos faenados dentro de esta categoría correspondían a novillitos (40%) y en menor porcentaje a vaquillas (16%). Sin embargo, como se mencionó anteriormente, no se tiene antecedentes sobre las diferencias reales que existen en términos de calidad o de valor cárnico en cuanto al sexo de los bovinos.

El hecho que el mercado de la carne esté dominado por el faenamiento de novillos en su mayoría y en menor grado por las vaquillas (Chile, 1997), puede explicarse en gran parte, por el uso de las hembras como reemplazo, tanto en el ganado lechero como de carne. Lo que es difícilmente explicable es la diferencia en el aspecto económico que existe entre ambos sexos, en que animales de similares características en cuanto a peso y cobertura grasa, se diferencian en su valor en pie y final en vara por la condición sexual, pero dicha desigualdad desaparece luego del desposte, ya que en los cortes no se diferencia entre novillito y vaquilla. Esto a pesar de que las normas de clasificación y tipificación (Chile, 1993) no establecen diferencias entre novillitos y vaquillas, si éstos tienen la misma edad y cobertura grasa.

La composición de una canal bovina en términos de los diferentes tejidos que la componen, músculo, grasa, y hueso, se encuentra influenciada por múltiples factores como el sexo, edad, alimentación, sanidad, promotores del crecimiento, raza y tipo animal, entre otras características (Butterfield, 1965). Lo mismo puede afirmarse con respecto a la calidad organoléptica de la carne (Kempster y col., 1982).

De los factores anteriormente mencionados, la raza y el sexo son los más importantes en el diferente desarrollo de los tejidos corporales (Mukhoty y Berg, 1971). Existen razas con diferentes características de maduración; algunas son de maduración temprana como Hereford y Angus, otras de maduración intermedia como el Frisón Negro y otras de maduración tardía ^corrió la raza Charoláis. Esta maduración se basa en el grado de engrasamiento que logran en forma más rápida las razas de maduración temprana y está relacionado, al mismo tiempo, con los pesos mayores que pueden lograr las razas de maduración tardía (Kempster y col., 1982). Las diferencias que se producen entre las razas debido a su diferente maduración, son importantes al comparar las características de las canales.



Gallo y col. (1990) observaron que de un total de 4.081 bovinos faenados durante el período primavera-verano de 1987-1988 en Valdivia, el 67,2% correspondió a bovinos de la raza Frisón Negro y 12,5% de bovinos Hereford; en cuanto al período otoño-invierno los resultados fueron similares con un 62,7% para la raza Frisón Negro y un 11,9% para la raza Hereford. Siendo la Décima Región la más importante en producción bovina, esto indica que el mercado nacional se basa en la producción de animales de razas doble propósito y de maduración intermedia y en menor medida de razas de carne.

La raza de un animal puede ser un factor de importancia en la característica comercial de una canal. Así, el tamaño de los cortes de animales de razas de maduración tardía por tener mayores pesos de faenamamiento, entregan cortes de mayor peso (Vidal, 1999). Ello se debe a que la correlación entre el peso de un solo músculo y la musculatura total es muy alta (0,95 a 0,98) según Butterfield (1965). Sin embargo, no es posible producir grandes modificaciones en la proporción de cada músculo en la canal; sólo se puede modificar la musculatura completa (Porte, 1977). Incluso se ha demostrado que no existen diferencias importantes en la distribución proporcional del tejido muscular en animales de diferentes razas (Hervé, 1980).

Kempster y col. (1982) mencionan que entre razas no existe gran variabilidad en cuanto a distribución muscular. En este mismo sentido Magofke (1992) señala que en razas tan diferentes como Charoláis y Jersey, la importancia de los distintos cortes y su relación con el peso total de la canal no difieren en forma importante, siempre que se comparen a igual grado de engrasamiento. Ello es debido a que la grasa en la canal influye sobre los rendimientos al desposte, por ser un tejido que debe recortarse cuando se presenta en exceso; esto al mismo tiempo nos indica en forma indirecta la proporción de grasa de una canal (Cuthbertson y col., 1972). Berg y col. (1978), también señalan que entre animales de diferente raza y dentro de una misma raza, la distribución muscular es muy similar y difícil de modificar. Incluso Kempster y col. (1982), señalan que al comparar razas extremas de leche y carne las diferencias no superan el 2% en relación a los cortes más nobles. Se debe tener claro que estas similitudes son en base a las proporciones y no a rendimientos netos, los cuales son evidentemente mayores en razas grandes de maduración tardía las que, por su grado de engrasamiento más lento, logran mayores pesos en sus canales. Las razas de maduración temprana, en cambio, al acumular la grasa en forma precoz y por ser en general de menor tamaño, logran menores pesos al faenamamiento (Magofke, 1992). En el medio nacional las razas de maduración temprana que más se conocen son Hereford y Angus; ambas son razas de carne (Porte, 1994). En cuanto a razas de maduración más tardía, la de mayor importancia es Frisón Negro, raza doble propósito en sus inicios y que hoy en día, tiene más bien carácter lechero por la introducción de genes Holstein Friesian.

A! comparar las diferentes razas a una misma edad, por el hecho de tener una velocidad de crecimiento y maduración diferentes, los rendimientos en las canales proporcionalmente variarán por el efecto de la mayor cantidad de grasa depositada en aquellas de maduración temprana (Kempster y col, 1976).

La velocidad de maduración del animal se relaciona con el depósito de tejido graso, el cual determina el terminado de la res para su faenamiento. Por lo tanto, la grasa pasa a ser un indicador comercial importante, ya que existe una relación inversa entre la grasa de cobertura y la proporción de carne vendible que se obtiene al desposte de una canal bovina (Harrington y Kempster, 1977). Esto implica que luego de llegar al punto óptimo de faenamiento del animal, la relación entre músculo y grasa se invierte (Berg y Butterfield, 1968), es decir, la cantidad de carne vendible de un animal va a ser menor en una canal más engrasada que en una canal más magra (Kempster y col., 1982). Por otra parte, el tejido graso tiene importancia para el consumidor, puesto que niveles óptimos de grasa logran una palatabilidad óptima de la carne (Tatum y col., 1982). Si bien la deposición de grasa depende mucho de factores externos como la alimentación, también intervienen factores genéticos como la raza y el sexo, debido al diferente grado de maduración que pueda existir (Magofke, 1992).

El grado de cobertura grasa con que mayoritariamente se faenan los animales en Chile es escaso comparado con otros países. Al respecto, Caro (1995) y Villarroel (1997) en un análisis de la Décima Región, y Salazar (1997) en un análisis en la Novena Región, concluyeron que más del 80% de todos los bovinos faenados presentan cobertura de grasa grado 1; esto implica, entre un 6 y 10% de grasa de recorte al desposte (Videla, 1994).

Referente al sexo del animal, se sabe que las hembras en todas las especies tienden a depositar grasa más tempranamente que los machos, por lo tanto las vaquillas logran su acabado para el beneficio antes que los novillos, los que a su vez lo hacen antes que los toritos (Butterfield y Berg, 1972). El hecho de que el sexo de un animal produzca una velocidad de maduración diferente debido al depósito desigual del tejido graso (Kempster y col., 1982) impide una comparación válida entre los dos sexos a igual edad cronológica (Mukhoty y Berg, 1971). Por tal motivo las comparaciones entre animales de diferente sexo se deberían realizar tratando de que los animales utilizados tuvieran similar porcentaje de grasa.

Según Barton (1968), novillos y vaquillas faenados en condiciones similares de maduración, deberían tener muy poca o ninguna diferencia de rendimiento al desposte. Esto nos indica que el sexo no sería fundamental para lograr rendimientos máximos sino que lo primordial es el faenamiento de animales dependiendo del estado de maduración en que se encuentren (Verdugo, 1969).

La evaluación comercial de un animal bovino para beneficio está determinada principalmente por el concepto de rendimiento al desposte (Sanz-Egaña, 1948). Porte (1977) indica que la evaluación de una canal consiste en determinar la cantidad y proporción de los diferentes tejidos que la componen, músculo, grasa y hueso. Con este objetivo se han creado diferentes modelos que permiten apreciar esto, algunos con menor o mayor exactitud, entre ellos el método de Butterfield (1965) y el método de Yeates (1967), denominado índice de Carnosidad Bruta. La característica de estos métodos es de producir un mínimo daño a la canal.

Kempster y col. (1982) describieron un método que ofrecía una mayor exactitud que los anteriores; éste consiste en la disección total de la canal, permitiendo una mayor exactitud pero con mayor daño económico, ya que termina por destruir partes comerciales de la canal.

Cuando un estudio está enfocado desde un punto de vista comercial, es de gran utilidad recurrir a sistemas de evaluación no destructivos como el descrito por Cuthbertson y col. (1972). Estos autores crearon un modelo de exactitud similar al de la disección total, pero con la ventaja de que se realiza siguiendo el sistema de desposte comercial de la canal; esto permite obtener datos de los cortes musculares de la misma forma como son ofrecidos al consumidor; además, permite una evaluación del rendimiento de cortes nobles. Lo anterior se logra obteniendo el rendimiento parcial de los cortes más valiosos de la canal en relación al peso total de la canal (Porte, 1977). De esta forma es posible hacer comparaciones de tipo comercial de los cortes de canales de sexo diferente, para determinar si realmente las diferencias deberían influir en el valor comercial de los animales.

### **3.3 INFLUENCIA DEL SEXO Y RAZA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.**

En cuanto a la calidad organoléptica de la carne en bovinos, se ha comprobado que la influencia del sexo es mínima cuando los animales son faenados temprano, por lo que no debiera constituir una causal de desmedro económico en perjuicio de las vaquillas (Kempster y col., 1982).

La calidad organoléptica involucra varios factores muy importantes como olor, sabor, color, jugosidad y también la terneza o blandura. Todas estas características son apreciadas por el consumidor, por lo que son de importancia económica ya que afectan la preferencia del potencial comprador (de la Vega, 1998). La medición de estas características es complicada por ser generalmente de carácter subjetivo.

La terneza es una de las características organolépticas más estudiadas. La medición de esta variable, como se dijo anteriormente, es complicada por el carácter de subjetividad que posee, ya que es el mismo consumidor el que evalúa, lo cual da una gran variabilidad (de la Vega, 1998). Sin embargo, se han construido instrumentos que miden en forma objetiva la terneza o blandura de la carne, determinando la fuerza de cizalla; esta medición se basa en la fuerza necesaria, expresada en kilos, empleada para cortar un cilindro de carne.

El grado de terneza de un determinado músculo puede estar influenciado por múltiples factores, como por ejemplo el grado de infiltración grasa a nivel intramuscular (Koch y col., 1988). Al respecto Tatum y col. (1982) reportaron que el marmóreo influye en no más de un 5% en la variación de la característica de terneza. La edad también para algunos autores influye en la terneza, debido al cambio en la solubilidad del colágeno y no por un aumento de éste (Shimokomaki y col., 1972).

Con respecto a la influencia de la raza, no se han encontrado grandes variaciones. Armbruster y col. (1983) al comparar vacas de raza Holstein con vacas Angus, encontraron sólo una pequeña variación en la terneza; del mismo modo Branaman y col. (1962) concluyeron que no existen diferencias entre las razas Holstein y Hereford. En Chile, Ibacache (1998) comparó Hereford y Frisón Negro en distintas categorías de tipificación, encontrando que Hereford presentaba menores valores de fuerza de cizalla en promedio para algunos cortes. Sin embargo, al comparar lomo no se encontraron diferencias significativas para la variable fuerza de cizalla.

En cuanto al sexo del animal no existe mucha claridad de su efecto sobre la terneza. Reagan y col., (1971) no encontraron diferencias entre muestras de carne de toros y novillos. Similares resultados fueron obtenidos por Champagne y col. (1969). Dransfield y col. (1984) si bien encontraron diferencias en cuanto a blandura y jugosidad en diferentes músculos de toritos frente a novillos, éstas no fueron significativas. Sin embargo, estudios realizados por Dikeman y col. (1986) obtuvieron resultados positivos a favor de los novillos (carne más tierna). Similares resultados obtuvieron Kropf y Graft en 1959 (citados por Prost y col., 1975) comparando vaquillas y novillos, en que la carne de estos últimos resultaba más blanda.

Además de los factores anteriormente mencionados, otros elementos que pueden afectar la terneza de la carne son la alimentación del animal y todos los factores especialmente postfaenamiento, como el tiempo de maduración, la temperatura de almacenaje en la cámara de frío, el tiempo y temperatura de enfriado de la canal, la estimulación eléctrica, la suspensión de la canal en rieles aéreos (Gallo, 1994; de la Vega, 1998).

Por todo lo anteriormente expuesto el propósito de este trabajo es entregar información objetiva y de utilidad a los productores de carne y a los empresarios del rubro, de manera que cuenten con antecedentes sobre el valor cárnico de bovinos de una misma categoría pero de diferente sexo. La hipótesis del estudio es que no existen diferencias en cuanto a las características cárnicas entre novillitos y vaquillas de similar genotipo y categoría de tipificación cuando se comparan a similar cobertura grasa.

Para determinar esto se propuso como objetivo general, comparar algunas características cárnicas de novillitos y vaquillas de una misma categoría de tipificación utilizando genotipos de carne y doble propósito. Los objetivos específicos fueron:

- Comparar el peso y rendimiento centesimal de la canal, largo de canal, área de ojo del lomo y espesor de grasa dorsal de las canales de novillitos y vaquillas.
- Comparar el rendimiento de cortes al desposte (peso y proporción) de las canales de ambos sexos.
- Comparar la fuerza de cizalla del músculo *Longissimus thoracis* en novillitos y vaquillas.

## 4. MATERIAL Y METODO

Este estudio se realizó entre Junio y Diciembre de 1998 en la ciudad de Valdivia (Décima Región), en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Universidad Austral de Chile y en colaboración con la Planta Procesadora de Carnes del Sur (FRIVAL).

### 4.1 MATERIAL

Se utilizaron 40 bovinos que correspondían fenotípicamente a las razas Frisón Negro (20), Hereford (10) y Angus (10); cada grupo, según sus características raciales, estaba a su vez compuesto de 50% de novillitos y 50% de vaquillas. Los vacunos Hereford y Angus provenían de un mismo ganadero, en tanto los Frisones se obtuvieron de dos predios vecinos, para disminuir el efecto ambiental que se puede producir por efecto de la alimentación y el clima; además, todos los animales reunieron las siguientes características:

- Los bovinos machos y hembras de cada grupo correspondieron a la clasificación oficial de novillitos y vaquillas respectivamente (Chile, 1994); esta clasificación fue realizada considerando el sexo y edad determinada por cronometría dentaria y que para el caso de los novillitos corresponde a bovino macho castrado, desde la nivelación de los centrales (pinzas) de leche, hasta la caída de los primeros medianos de leche y las vaquillas, bovino hembra, desde la nivelación de los centrales (pinzas) de leche hasta la caída de los primeros medianos de leche (cuadro 1).
- La totalidad de los animales utilizados en el estudio produjeron canales de la misma categoría de tipificación, según la norma chilena (Chile, 1993), la que en este caso correspondió a la categoría V según certificación oficial (cuadro 1).
- El grado de engrasamiento de los animales fue estimado en vivo mediante apreciación visual para asegurar canales con similar cobertura grasa. Para este estudio se consideró el grado 1 por ser el más frecuente en la faena nacional, el que fue confirmado luego en las canales por el certificador oficial (cuadro 1).

**Cuadro 1. Descripción de los animales utilizados en este estudio.**

Número Animales	Raza	Sexo	Edad	Clase	Grasa de Cobertura	Categoría de tipificación
10	Frisón Negro	Macho	D.L*2D	Novillito	Grado 1	V
10	Frisón Negro	Hembra	D.L*2D	Vaquilla	Grado 1	V
5	Hereford	Macho	D.L*2D	Novillito	Grado 1	V
5	Hereford	Hembra	D.L*2D	Vaquilla	Grado 1	V
5	Angus	Macho	D.L*2D	Novillito	Grado 1	V
5	Angus	Hembra	D.L*2D	Vaquilla	Grado 1	V

D.L\* nivelación de pinzas de leche  
D dientes permanentes

## 4.2 MÉTODO

Los animales fueron comprados en 3 predios cercanos a la ciudad de Valdivia, fueron identificados y transportados por una a dos horas a la planta faenadora de carnes Frival. En esta planta se llevó a cabo el faenamamiento después de un reposo de 12 horas, período en el cual sólo se les dio libre acceso al agua de bebida.

### 4.2.1 Primera etapa: Faenamamiento y mediciones en las canales.

Previo al faenamamiento y con 12 horas de ayuno en la planta, cada animal fue pesado en forma individual. Una vez sacrificados los animales, se procedió a su clasificación según la norma vigente (Chile, 1994) para confirmar la edad y a tipificar las canales según su grado de cobertura grasa, confirmándose el grado 1 en todas ellas; por lo tanto, todos los animales fueron tipificados en categoría V (Chile, 1993). Todo el proceso anterior fue realizado por un certificador oficial.

Con los datos de peso vivo obtenidos previo al faenamamiento de cada animal (PVPF) y los pesos de sus respectivas canales calientes (PCC) se obtuvieron los rendimientos centesimales (RC).

Las canales así obtenidas se mantuvieron en las cámaras de refrigeración de FRIVAL, entre 0° y 4° C de temperatura, por 48 horas. Luego se tomaron todas las medias canales izquierdas, las cuales fueron pesadas y se procedió a realizar las siguientes mediciones:

- **Largo de canal fría (LCF):** El largo de cada canal fría fue determinado mediante el uso de una huincha metálica (en centímetros), desde el extremo anterior de la sínfisis púbica hasta el extremo anterior de la primera vértebra torácica (ver anexo 1).
- **Espesor de grasa dorsal (EGD):** Este se determinó a nivel de la novena costilla sobre la parte central del músculo *Longissimus thoracis*, a 8 centímetros de la línea media; luego de cuarteadas las medias canales izquierdas por el sistema tradicional y oficial en Chile que sitúa el corte entre la novena y décima costilla (Chile, 1995), (ver anexo 2); para ello se usó un pie de metro y la medida se expresó en milímetros.
- **Area del ojo de lomo (AOL):** Fue determinada dibujando sobre papel diamante la superficie expuesta del músculo *Longissimus thoracis* a nivel de la novena costilla. El contorno dibujado sobre el papel diamante permitió calcular el AOL de cada una de las medias canales mediante la sobreposición en un papel milimetrado; esta medición fue expresada en centímetros cuadrados (ver anexo 2).

#### 4.2.2 Segunda etapa: Rendimiento de cortes al desposte.

Esta etapa se realizó en la sala de desposte de la planta FRIVAL, inmediatamente después de realizar las mediciones en las canales y fue llevada a cabo por despostadores capacitados de la planta. La obtención de los cortes se realizó individualmente para cada media canal de acuerdo al sistema de desposte oficial en Chile, según lo indicado en la norma referente al desposte de la canal bovina (Chile, 1995). Se pesaron por separado todos los cortes sin hueso, no así los cortes con hueso, cazuelas y huesos, los cuales se obtuvieron por diferencia. A cada corte de carne se le recortó la grasa subcutánea e intermuscular prácticamente en su totalidad, debido a que los cortes de las medias canales despostadas estaban destinadas a envasado al vacío. Toda esta grasa de recorte de cada canal fue pesada en una *balanza* digital para obtener el peso total de la grasa de recorte de cada media canal.

Los cortes obtenidos de cada media canal izquierda se pesaron en una balanza digital, al igual que los desperdicios acumulados de cada desposte. El peso total de los cortes con hueso (osobuco mano y pierna, asado de tira, aletilla, costillas arqueadas, estomaguillo - coludas) y los huesos, se obtuvieron por diferencia con el peso inicial de la media canal. Con todo lo anterior se logró completar las planillas de desposte para cada media canal y obtener así los rendimientos netos y porcentuales por separado para cada media canal.



Todos los cortes oficiales determinados en este estudio en base a la norma de desposte bovino (Chile, 1995), pueden ser observados en el anexo 3.

#### **4.2.3 Tercera etapa: Determinación de fuerza de cizalla.**

Durante el proceso de desposte y después del pesaje del músculo *Longissimus thoracis* (lomo liso), se tomaron muestras (bifes de 2,5 cm de espesor) de este corte, en la porción correspondiente a la décima costilla, de todas las medias canales. Estas muestras fueron debidamente identificadas y envasadas, luego se llevaron al Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la U.A.CH. Allí se sometieron a otras 48 horas de maduración en refrigeración para completar 96 horas en total desde el momento de faena de los animales hasta su envasado. Luego se procedió a congelarlas hasta su posterior análisis. Para determinar la fuerza de cizalla los bifes se descongelaron en bloques, un bife de novillito y otro de vaquilla a la vez de cada raza, a una temperatura de 4° C en un refrigerador durante 24 horas, para luego ser sometidas a cocción; ésta se realizó en un horno eléctrico a convección forzada a 170° C promedio. La cocción finalizaba cuando la temperatura interna de los bifes alcanzaba los 70° C en el centro de la carne. En ese momento los bifes eran retirados del horno eléctrico y se colocaban en una estufa a 50° C para mantener su temperatura. Luego se procedía a determinar la fuerza de cizalla, con el equipo Warner - Bratzler, como indicador objetivo de terneza. Las mediciones de textura se realizaron en cilindros de carne extraídos de cada bife con un sacabocados de 1,2 cm de diámetro; el corte de cizalla se efectuaba en el centro de cada cilindro. La cantidad de mediciones por bife fue de 20, a partir de lo cual se obtuvo un promedio por bife.

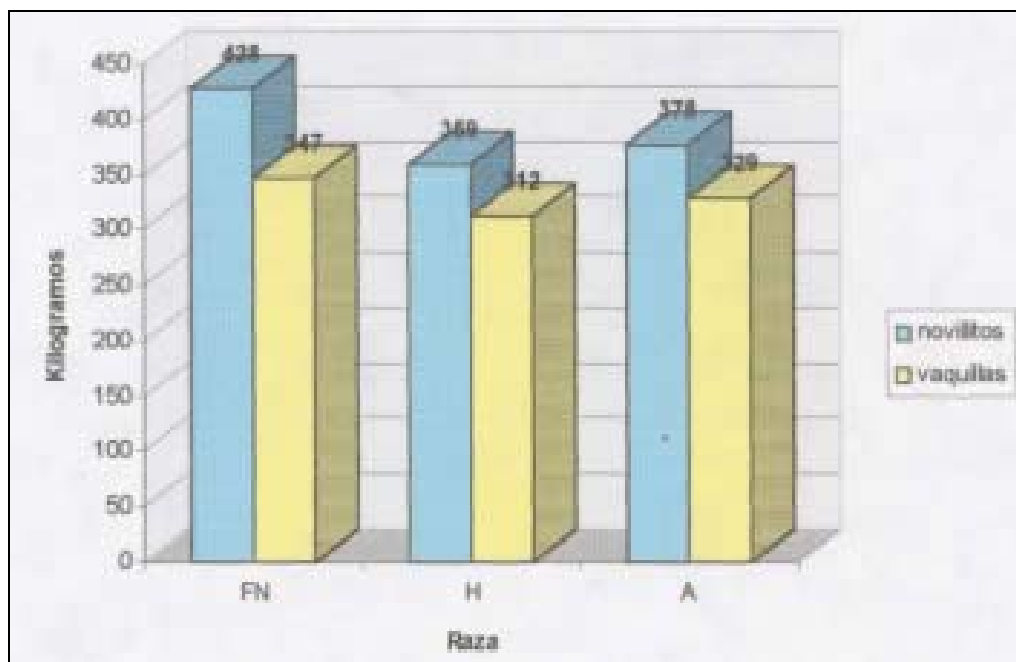
#### **4.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.**

Los resultados obtenidos fueron procesados en forma separada para cada sexo y raza con el fin de obtener promedios y desviaciones estándar, es decir un análisis estadístico descriptivo.

## 5. RESULTADOS

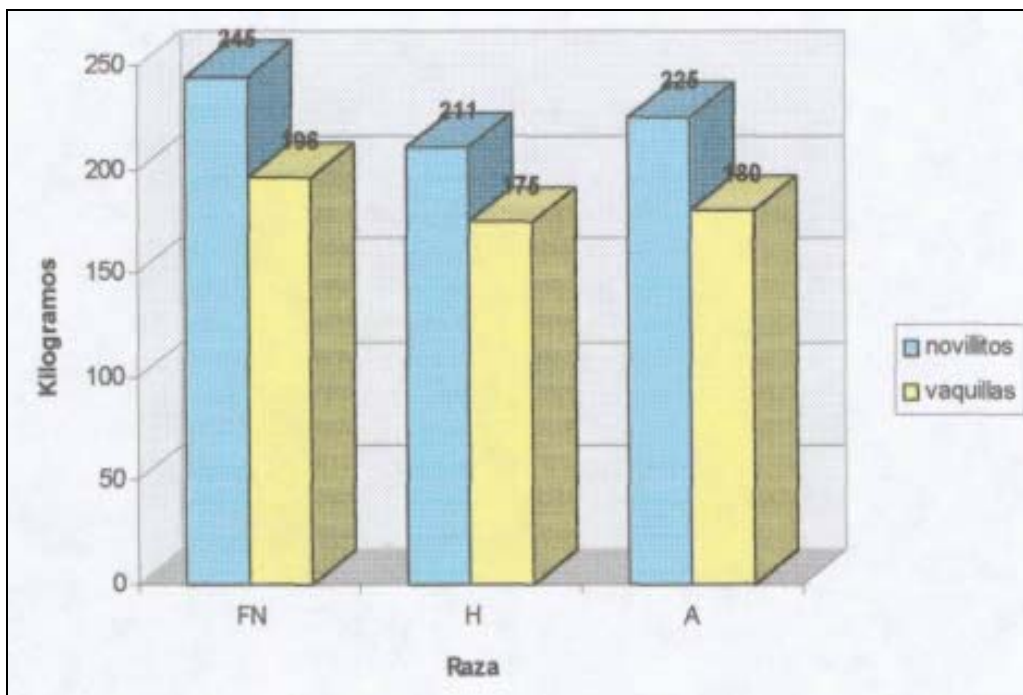
A continuación se presentan los resultados de las mediciones de la etapa de beneficio, mediciones en las canales, desposte y fuerza de cizalla para cada grupo de animales separados por raza y sexo.

### 5.1 RESULTADOS DE FAENAMIENTO Y MEDICIONES EN CANALES.



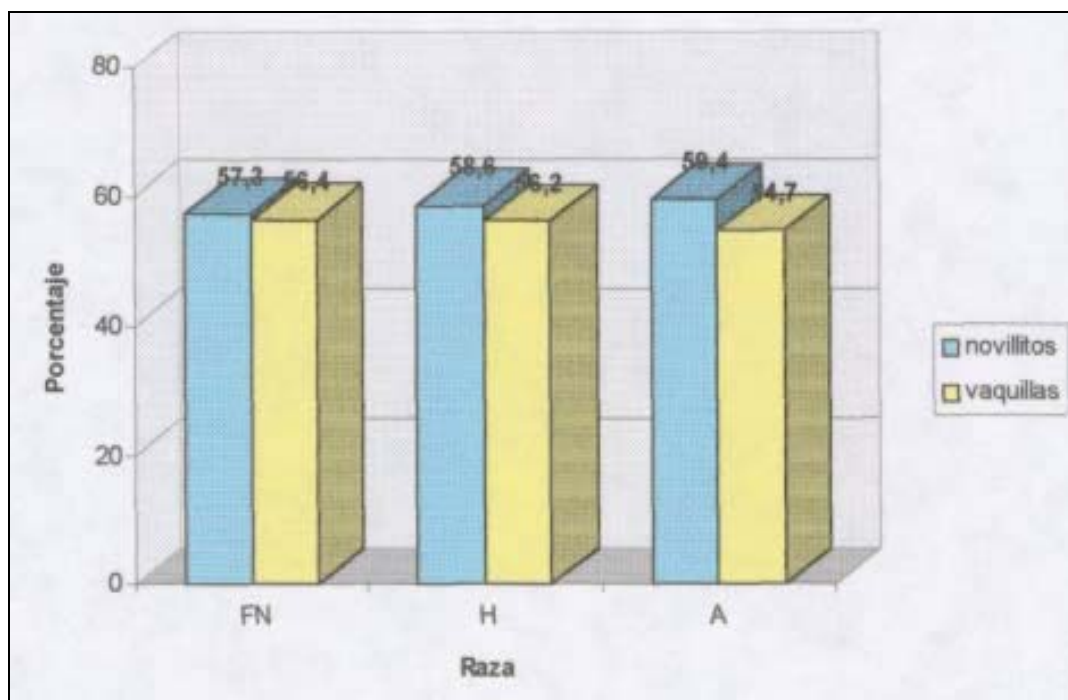
**Gráfico 1.** Promedios del peso vivo previo faenamiento en novillos y vaquillas de las razas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

En el gráfico 1 se puede observar que el peso vivo previo faenamiento fue mayor en los novillos con respecto a las vaquillas en las tres razas. De las tres razas, FN presentó los mayores pesos promedios tanto en novillos como en las vaquillas al compararlos con las razas de carne H y A. Los pesos individuales y desviaciones estándar de los tres grupos pueden observarse en los anexos 4a y b.



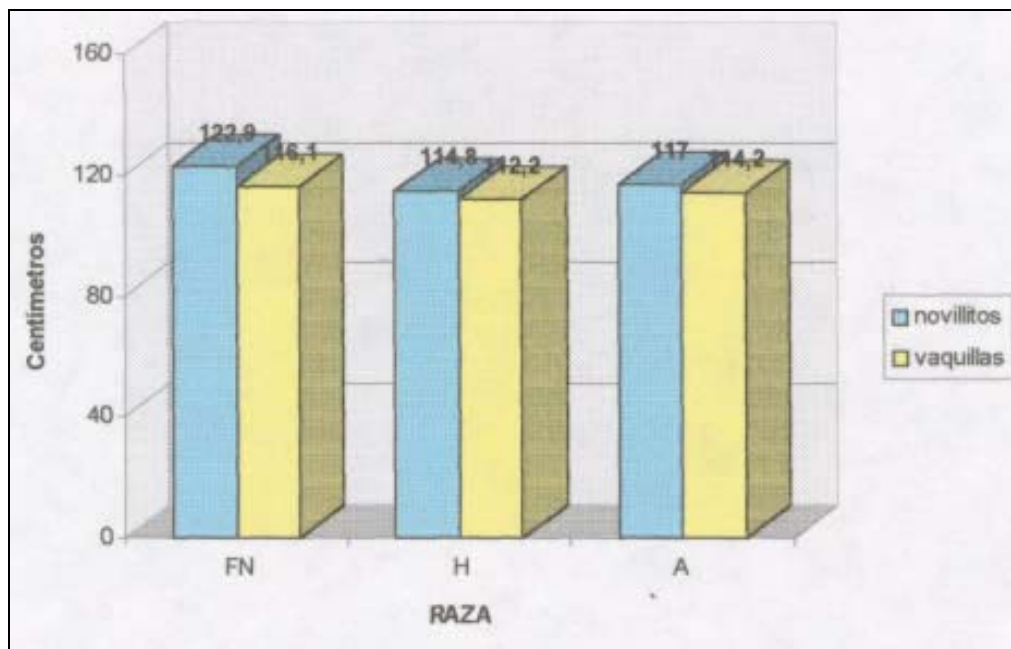
**Gráfico 2.** Peso promedio de canal caliente en novillos y vaquillas de las razas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

En el gráfico 2 se observa que el peso promedio de las canales recién faenadas de los novillos superó al de las vaquillas en las tres razas y de igual forma que el gráfico anterior, el peso más alto fue de los animales Frisón Negro, en ambos sexos. Los pesos individuales y desviaciones estándar pueden observarse en los anexos 4a y b.



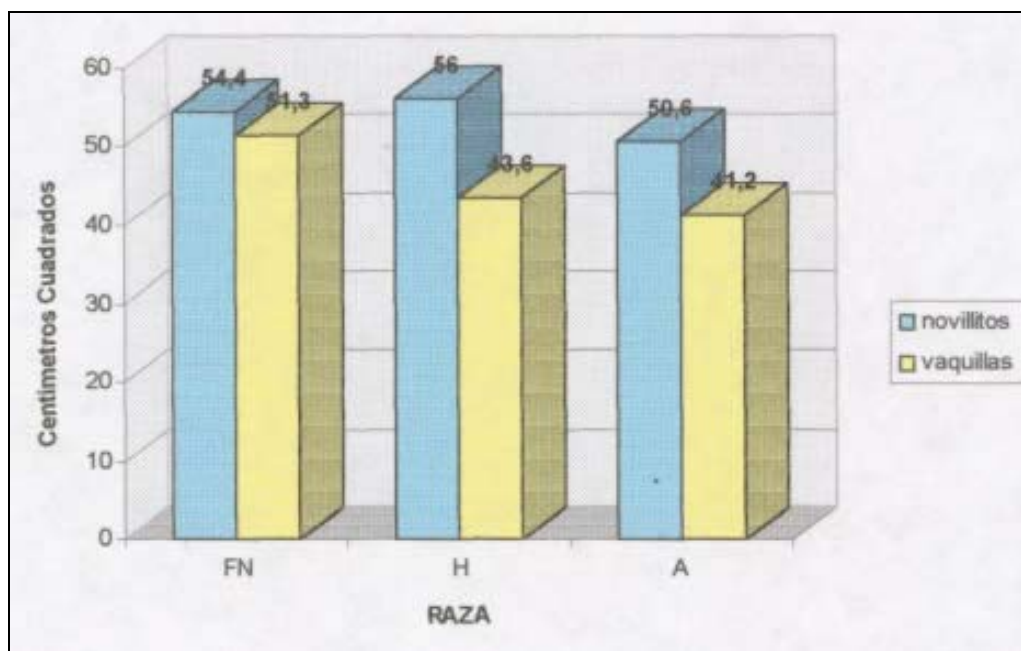
**Gráfico 3.** Rendimiento centesimal (%) promedio de la canal en novillitos y vaquillas de las razas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

Al observar en el gráfico 3 el rendimiento centesimal se puede ver un rendimiento levemente superior de los novillitos frente a las vaquillas; esta diferencia fue menor al 1% en FN, en cambio en las razas de carne las diferencias se elevaron al 2,4% en H y el 4,7% en A. Los pesos individuales y desviaciones estándar de los tres grupos pueden observarse en los anexos 4a y b.



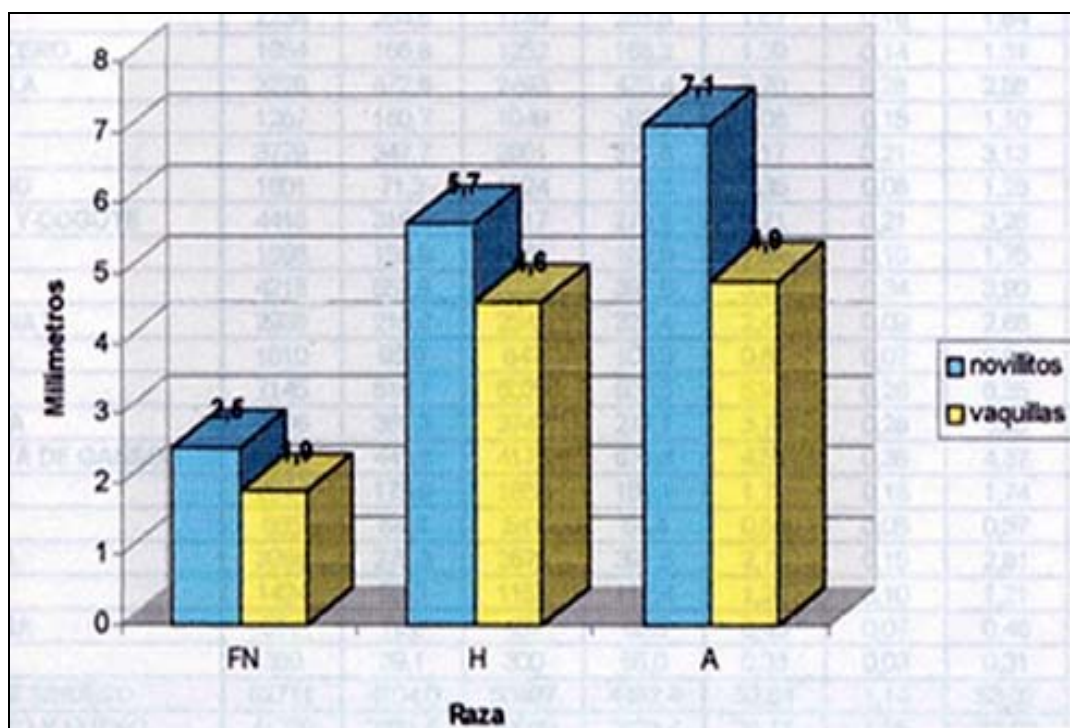
**Gráfico 4.** Promedios de largo de canal en novillitos y vaquillas de las razas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

En el gráfico 4 se observa que el promedio del largo de canal siempre fue levemente mayor en los novillitos con respecto a las vaquillas dentro de una misma raza; sin embargo las mayores diferencias en el largo de canal fueron observadas en la raza Frisón Negro y al mismo tiempo fueron las canales de mayor longitud. Los largos de canal individuales y desviaciones estándar pueden observarse en los anexos 4a y b.



**Gráfico 5.** Promedios de área de ojo del lomo en las canales de novillitos y vaquillas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

En el gráfico 5 se observa que para el área ojo del lomo, los valores más altos fueron para los novillitos con respecto a las vaquillas. En Frisón Negro las diferencias fueron mínimas,  $3,1 \text{ cm}^2$ , en cambio en las razas de carne estas diferencias aumentaron a  $12,4 \text{ cm}^2$  para Hereford y  $9,4 \text{ cm}^2$  para Angus, siempre a favor de los novillitos. Los valores individuales y desviaciones estándar de los tres grupos pueden observarse en los anexos 4a y b.



**Gráfico 6.** Promedios de espesor de grasa dorsal en las canales de novillos y vaquillas de las razas Frisón Negro (FN), Hereford (H) y Angus (A).

En el espesor de grasa dorsal es donde se observó la mayor variabilidad en resultados individuales, aunque los novillos superaron en promedio a las vaquillas; en este caso la raza Frisón Negro fue claramente superada por las razas de carne Hereford y Angus. Los valores individuales pueden verse en los anexos 4a y b.

## 5.2 RESULTADOS DE LA ETAPA DE DESPOSTE

**Cuadro 2.** Peso promedio (g), rendimiento porcentual (%) respecto a la media canal y desviación estándar de los cortes comerciales de carne al desposte de novillitos y vaquillas de la raza Frisón Negro.

Cortes	FRISÓN NEGRO (gramos)				FRISÓN NEGRO (Porcentaje)			
	novillito		vaquilla		novillito		vaquilla	
	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.
LOMO VETADO *	2424	378,7	2135	350,3	2,03	0,22	2,24	0,27
CHOCLILLO	1217	143,1	944	130,5	1,02	0,10	0,99	0,10
POSTA PALETA	3682	289,1	2684	422,2	3,09	0,17	2,83	0,43
PUNTA PALETA	1690	211,9	1420	459,3	1,42	0,13	1,48	0,44
PLATEADA	2234	264,8	1749	288,8	1,87	0,16	1,84	0,25
ASADO CARNICERO	1654	166,8	1252	158,2	1,39	0,14	1,31	0,10
SOBRECOSTILLA	3228	472,6	2453	475,4	2,70	0,28	2,58	0,42
MALAYA	1287	160,7	1049	158,3	1,08	0,15	1,10	0,12
TAPAPECHO	3779	347,7	2981	371,6	3,17	0,21	3,13	0,25
LAGARTO MANO	1601	71,2	1224	128,3	1,35	0,08	1,28	0,07
HUACHALOMO Y COGOTE	4415	316,4	3117	273,2	3,71	0,21	3,28	0,15
FILETE *	1898	158,9	1661	102,5	1,59	0,10	1,75	0,06
LOMO LISO *	4218	552,8	3714	391,6	3,53	0,34	3,90	0,32
ASIENTO PICANA *	2938	218,8	2541	327,4	2,47	0,09	2,66	0,21
PUNTA PICANA	1010	93,6	842	103,5	0,85	0,07	0,88	0,05
POSTA NEGRA	7145	618,1	6039	506,5	5,99	0,26	6,35	0,26
POSTA ROSADA	4496	361,3	3747	277,1	3,78	0,28	3,95	0,25
GANSO Y PUNTA DE GANSO	5411	441,7	4175	671,4	4,55	0,38	4,37	0,57
POLLO GANSO	2044	173,0	1654	151,1	1,72	0,15	1,74	0,09
PALANCA	665	64,4	541	64,4	0,56	0,05	0,57	0,03
TAPA BARRIGA	3286	275,3	2679	391,5 "	2,76	0,15	2,81	0,31
ABASTERO	1424	93,0	1155	112,4	1,20	0,10	1,21	0,09
POLLO BARRIGA	577	79,0	437	48,6	0,48	0,07	0,46	0,05
ENTRAÑA	389	39,1	300	58,0	0,33	0,03	0,31	0,05
TOTAL CORTES S/HUESO	62711	4104,0	50497	4482,4	52,64	1,14	53,02	1,25
CORTE C/HUESO Y HUESO	41799	2331,6	32029	2623,4	35,12	1,38	33,69	1,55
RECORTES	3999	590,0	3232	614,0	3,35	0,43	3,38	0,47
GRASA DE RECORTE	6851	947,8	6411	1064,8	5,74	0,60	6,78	1,28
DESPERDICIOS	3741	349,3	2972	368,1	3,15	0,33	3,13	0,33
PESO PROM. % CANAL IZQ.	<b>119100</b>	<b>6672,3</b>	<b>95140</b>	<b>7069,3</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

\* Cortes Nobles

Se puede observar que al comparar los rendimientos netos los pesos de los cortes de carne obtenidos de los novillitos fueron mayores en promedio que los de las vaquillas; sin embargo estas diferencias no se observaron en forma clara en términos de rendimiento porcentual de los diferentes cortes respecto a la media canal. También se observa que el porcentaje de grasa de recorte fue mayor en las vaquillas respecto a los novillitos. Los pesos y proporciones en forma individual de los novillitos y vaquillas de la raza Frisón Negro pueden observarse en los anexos 5a y b.



**Cuadro 3.** Peso promedio (g), rendimiento porcentual (%) respecto a la media canal y desviación estándar de los cortes comerciales de carne obtenidos al desposte de novillitos y vaquillas de la raza Hereford.

Cortes	HEREFORD (gramos)				HEREFORD (Porcentaje)			
	novillito		vaquilla		novillito		vaquilla	
	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.
LOMO VETADO *	2245	148,6	1769	138,8	2,19	0,12	2,07	0,11
CHOCLILLO	961	34,6	719	45,0	0,94	0,06	0,84	0,04
POSTA PALETA	2910	231,7	2326	188,0	2,84	0,15	2,73	0,19
PUNTA PALETA	1449	63,5	1204	75,2	1,41	0,04	1,41	0,07
PLATEADA	2084	184,9	1581	124,2	2,03	0,07	1,85	0,13
ASADO CARNICERO	1238	87,0	1010	88,7	1,21	0,07	1,18	0,09
SOBRECOSTILLA	2453	227,7	1924	163,4	2,39	0,10	2,25	0,13
MALAYA	1212	176,9	902	126,8	1,18	0,13	1,06	0,15
TAPAPECHO	3296	361,2	2469	107,6	3,20	0,17	2,90	0,08
LAGARTO MANO	1493	213,5	1198	106,0	1,45	0,13	1,40	0,10
HUACHALOMO Y COGOTE	3864	347,9	2655	181,6	3,79	0,47	3,12	0,26
FILETE *	1565	115,6	1327	68,2	1,52	0,06	1,56	0,09
LOMO LISO *	3424	319,9	2909	155,8	3,33	0,18	3,42	0,20
ASIENTO PICANA *	2584	199,4	2051	168,9	2,52	0,11	2,40	0,15
PUNTA PICANA	895	91,0	692	98,4	0,87	0,05	0,81	0,11
POSTA NEGRA	5670	364,7	4858	166,3	5,53	0,23	5,70	0,06
POSTA ROSADA	3574	329,0	3048	158,3	3,48	0,19	3,58	0,15
GANSO Y PUNTA DE GANSO	4824	294,7	3708	117,1	4,70	0,06	4,35	0,17
POLLO GANSO	1621	95,2	1438	67,2	1,58	0,08	1,69	0,07
PALANCA	581	70,6	440	46,8	0,57	0,07	0,52	0,05
TAPA BARRIGA	3050	286,9	2208	557,3	2,97	0,19	2,61	0,73
ABASTERO	1255	144,6	1080	88,1	1,22	0,12	1,27	0,09
POLLO BARRIGA	550	39,6	404	58,1	0,54	0,03	0,47	0,07
ENTRAÑA	309	45,0	283	50,7	0,30	0,03	0,33	0,07
TOTAL CORTE S/HUESO	<b>53107</b>	<b>3269,0</b>	<b>42203</b>	<b>1530,2</b>	<b>51,76</b>	<b>0,70</b>	<b>49,54</b>	<b>1,71</b>
CORTE C/HUESO Y HUESO	36405	2556,1	30359	2254,7	35,46	0,46	35,58	1,87
RECORTES	4311	441,6	2902	1065,6	4,24	0,69	3,43	1,31
GRASA DE RECORTE	6345	830,1	6683	447,9	6,17	0,50	7,84	0,48
DESPERDICIOS	2432	239,6	3093	1190,4	2,37	0,15	3,61	1,33
PESO PROM. <sup>1</sup> / <sub>2</sub> CANAL IZQ.	<b>102600</b>	<b>6277,9</b>	<b>85240</b>	<b>2794,7</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

\* Cortes Nobles

En el cuadro 3 en general se muestra una situación similar a la del cuadro anterior entre novillitos y vaquillas, sin embargo se puede observar que el porcentaje de grasa de recorte fue superior en las canales Hereford (6,2% en novillitos y 7,8% en vaquillas) en comparación a la raza Frisón Negro (5,7% en novillitos y 6,8% en las vaquillas). Al igual que en el cuadro anterior, el porcentaje de grasa de recorte fue superior en las vaquillas con respecto a los novillitos. Los pesos de los cortes y sus proporciones en forma individual para la raza Hereford se pueden ver en los anexos 6a y b.

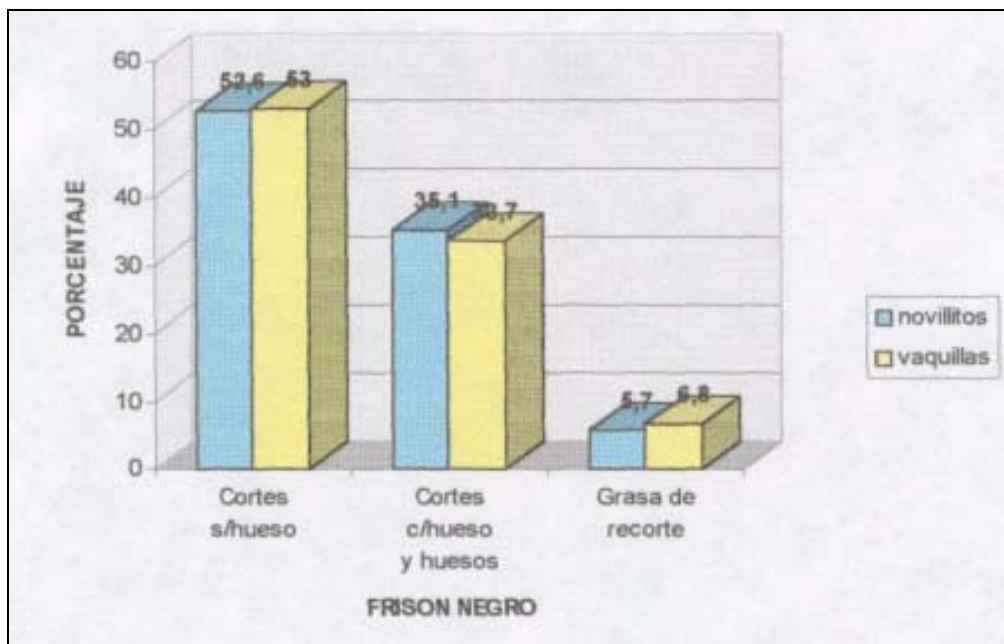
**Cuadro 4.** Peso promedio (g), rendimiento porcentual (%) respecto a la media canal y desviación estándar de los cortes comerciales de carne obtenidos al desposte de novillitos y vaquillas de la raza Angus.

Cortes	ANGUS (gramos)				ANGUS (Porcentaje)			
	novillito		vaquilla		novillito		vaquilla	
	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.
LOMO VETADO *	2352	326,8	1902	315,8	2,15	0,27	2,17	0,22
CHOCLILLO	1043	31,2	798	89,9	0,96	0,02	0,91	0,06
POSTA PALETA	3132	199,2	2387	355,4	2,87	0,11	2,73	0,25
PUNTA PALETA	1494	95,0	1178	96,9	1,37	0,06	1,35	0,03
PLATEADA	2251	133,9	1558	239,3	2,06	0,14	1,78	0,21
ASADO CARNICERO	1470	86,5	1178	66,8	1,35	0,07	1,35	0,05
SOBRECOSTILLA	2779	396,0	1957	295,6	2,54	0,29	2,24	0,26
MALAYA	1310	71,2	996	75,9	1,20	0,06	1,15	0,12
TAPAPECHO	3673	266,5	2647	311,9	3,36	0,19	3,03	0,15
LAGARTO MANO	1478	150,5	1330	235,5	1,36	0,15	1,53	0,24
HUACHALOMO Y COGOTE	3893	457,9	2783	693,0	3,56	0,37	3,16	0,57
FILETE *	1611	56,6	1465	155,7	1,48	0,07	1,68	0,10
LOMO LISO *	3803	257,5	3313	220,3	3,48	0,14	3,81	0,20
ASIENTO PICANA*	2641	233,4	2233	278,3	2,42	0,22	2,56	0,19
PUNTA PICANA	868	56,8	750	85,8	0,80	0,05	0,86	0,17
POSTA NEGRA	6021	303,4	5164	510,6	5,52	0,35	5,92	0,28
POSTA ROSADA	3870	279,8	3228	355,7	3,55	0,30	3,70	0,23
GANSO Y PUNTA DE GANSO	5094	333,3	4061	469,0	4,67	0,32	4,66	0,35
POLLO GANSO	1829	84,2	1526	208,0	1,68	0,08	1,75	0,19
PALANCA	545	45,3	539	35,6	0,50	0,03	0,62	0,01
TAPA BARRIGA	2918	673,5	2464	669,8	2,68	0,66	2,81	0,64
ABASTERO	1335	71,9	1314	452,8	1,22	0,08	1,50	0,49
POLLO BARRIGA	567	77,3	445	50,6	0,52	0,08	0,51	0,05
ENTRAÑA	305	29,9	333	47,1	0,28	0,03	0,38	0,05
TOTAL CORTE S/HUESO	<b>56282</b>	<b>2884,3</b>	<b>45549</b>	<b>5314,9</b>	<b>51,57</b>	<b>2,40</b>	<b>52,14</b>	<b>3,25</b>
CORTE C/HUESO Y HUESO	37530	1505,3	30429	1991,3	34,37	0,58	34,99	2,11
RECORTES	3668	1149,4	2768	1217,0	3,35	1,02	3,14	1,27
GRASA DE RECORTE	8298	1918,5	5640	1052,0	7,60	1,73	6,50	1,34
DESPERDICIOS	3403	899,8	2793	745,0	3,11	0,81	3,24	0,96
PESO PROM. ½ CANAL IZQ.	<b>103180</b>	<b>3497,1</b>	<b>87180</b>	<b>6316,8</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

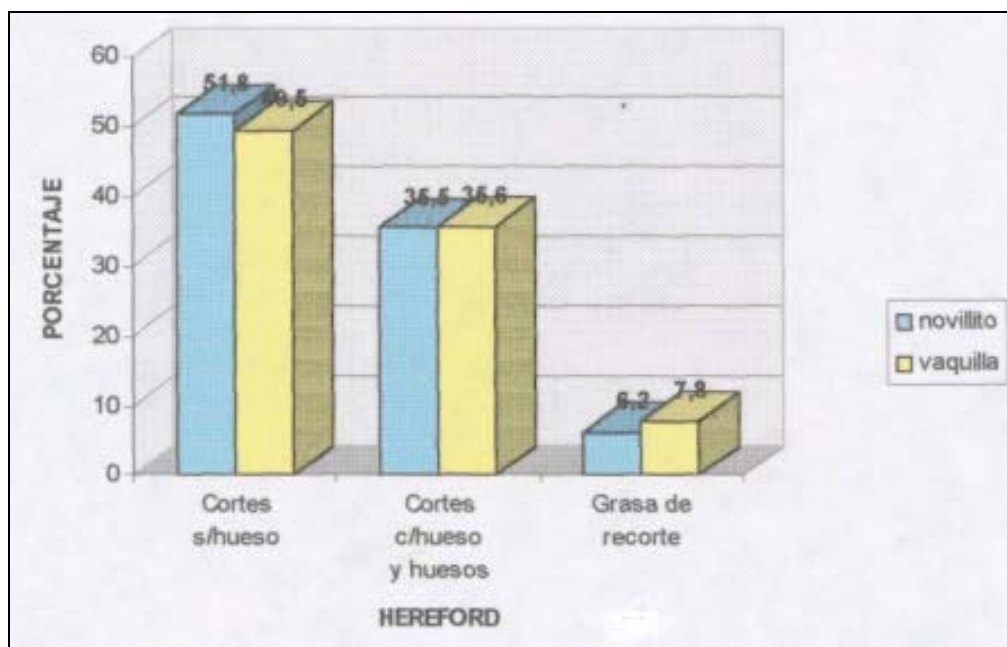
\* Cortes Nobles

El cuadro 4 al igual que los anteriores muestra diferencias en los rendimientos netos entre novillitos y vaquillas pero estas diferencias no son tan marcadas en los rendimientos porcentuales. En cuanto a la grasa de recorte Angus (7,6% para novillitos y 6,5% en vaquillas) también presentó porcentajes más altos que Frisón Negro. Los valores individuales de los novillitos y vaquillas Angus se pueden ver en los anexos 7a y b.

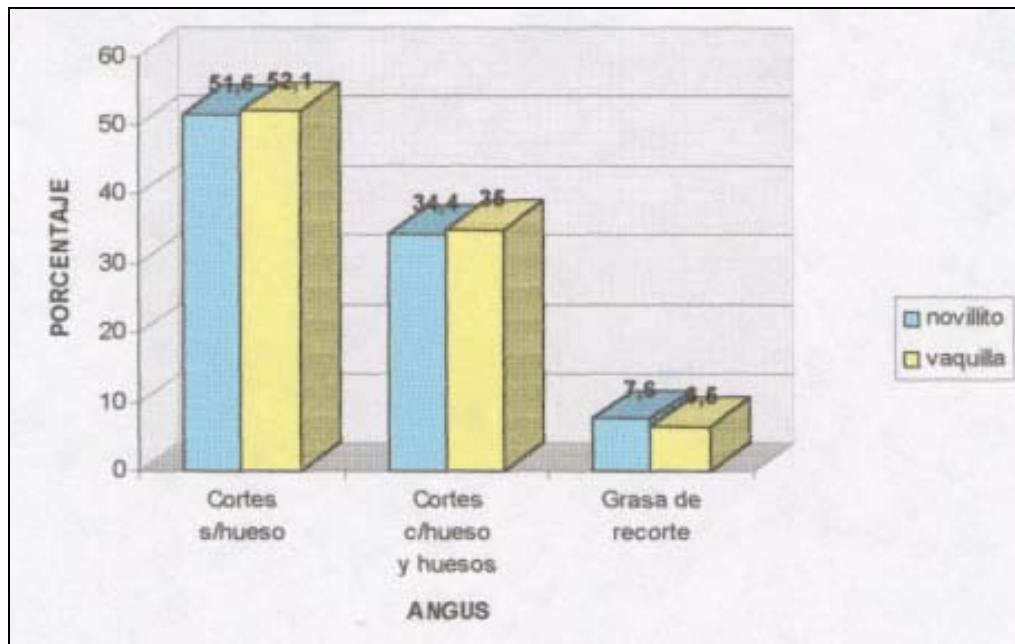
En general en los cuadros 2, 3 y 4 se puede observar que el porcentaje de la grasa de recorte fue superior en las vaquillas con respecto a los novillitos, exceptuando la raza Angus en que los novillitos superaron a las vaquillas en el porcentaje de grasa de recorte.



**Gráfico 7.** Rendimiento de cortes sin hueso, cortes con hueso y huesos, y grasa de recorte para novillos y vaquillas de la raza Frisón Negro.

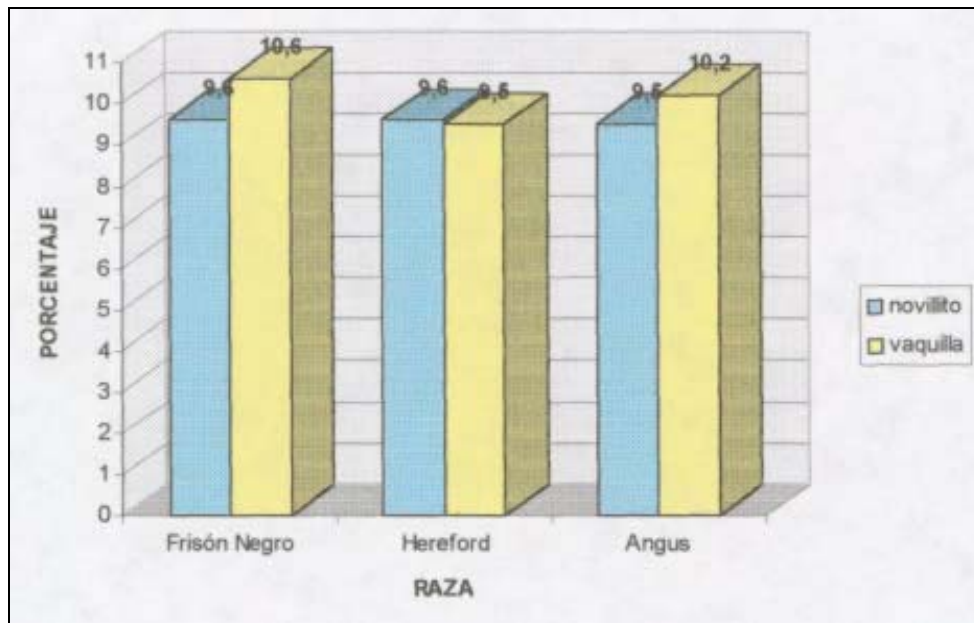


**Gráfico 8.** Rendimiento de cortes sin hueso, cortes con hueso y huesos, y grasa de recorte para novillos y vaquillas de la raza Hereford.



**Gráfico 9.** Rendimiento de cortes sin hueso, cortes con hueso y huesos, y grasa de recorte para novillitos y vaquillas de la raza Angus.

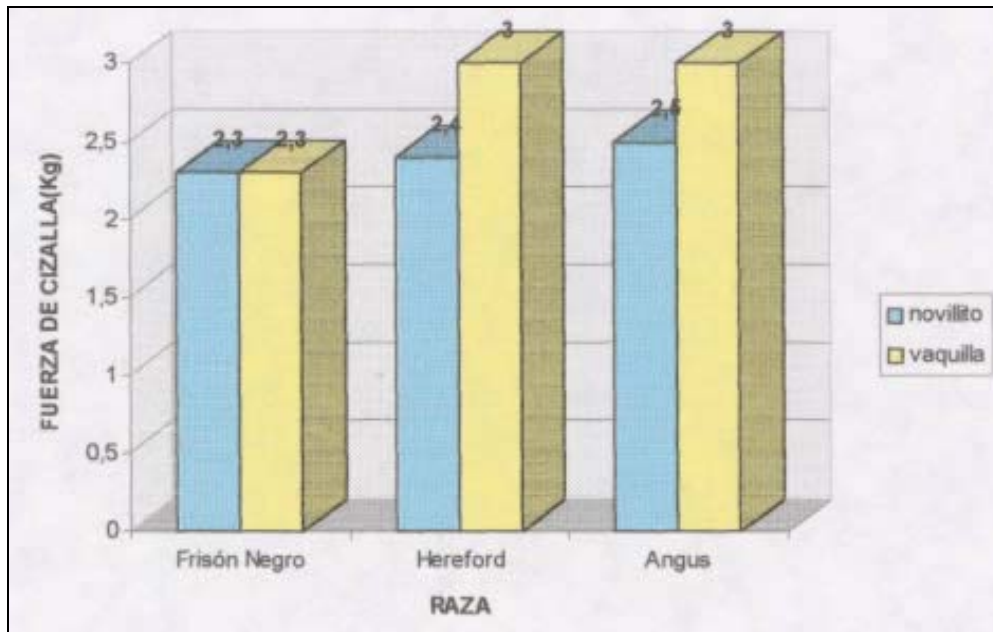
En los gráficos 7, 8 y 9 se observa que las proporciones totales de cortes sin hueso y cortes con hueso más huesos solos, fueron similares entre novillitos y vaquillas en las tres razas de animales; la grasa de recorte presenta una leve diferencia entre novillitos y vaquillas. El porcentaje más alto estuvo representado por los cortes sin huesos seguido de los cortes con hueso y huesos y la grasa de recorte el menor porcentaje.



**Gráfico 10.** Proporción de los cortes nobles lomo (vetado y liso), filete y asiento de picana en las medias canales de novillitos y vaquillas de las razas Frisón Negro, Hereford y Angus.

En el gráfico 10 se observa que en las razas Frisón Negro y Angus, el porcentaje de cortes nobles en relación a la media canal fue entre 0,7 y 1,0 punto porcentual más alto en las vaquillas con respecto a los novillitos. En la raza Hereford no existieron diferencias en el porcentaje de cortes nobles entre novillitos y vaquillas.

### 5.3 RESULTADOS DE LA ETAPA DE MEDICIÓN DE FUERZA DE CIZALLA.



**Gráfico 11.** Promedios de fuerza de cizalla (kg) en el músculo *Longissimus thoracis* de novillos y vaquillas Frisón Negro, Hereford y Angus.

En el gráfico 11 se puede observar que en la raza Frisón Negro, el promedio de la fuerza de cizalla para novillos y vaquillas fue igual (2,3 kg). En el caso de las razas de carne, Hereford y Angus, se obtuvo un promedio levemente superior en las vaquillas (3,0 kg) con respecto a los novillos. Los valores de fuerza de cizalla individuales, sus promedios y desviaciones estándar por grupos se pueden ver en el anexo 8.

## 6. DISCUSION

### 6.1 FAENAMIENTO Y MEDICIONES EN CANALES.

Al analizar los pesos vivos previo faenamiento (PVPF) en los tres grupos, son los novillitos los que superan a las vaquillas (gráfico 1); esto concuerda con el mayor peso de los machos frente a las hembras en su estado adulto (Mukhoty y Berg, 1971). Lo mismo se observa al comparar el peso de las canales en caliente, en que los novillitos en promedio siempre superaron a las vaquillas (gráfico 2), y que se fundamenta en que a mayor peso vivo, mayor es el peso de las canales (Porte, 1994).

Sin embargo, las diferencias expresadas en el peso vivo y el peso de la canal no conducen necesariamente a obtener mayores rendimientos centesimales en los novillitos respecto a las vaquillas, ya que en los tres grupos las diferencias de rendimiento centesimal entre novillitos y vaquillas van entre un 1% y 5% (gráfico 3); esto indica que el rendimiento centesimal no es un indicador concreto para la elección de novillitos frente a vaquillas. Los rendimientos centesimales obtenidos en este trabajo coinciden con los obtenidos por otros trabajos realizados en Chile, Porte (1994) y Vidal (1999). El hecho que las diferencias de rendimiento centesimal sean mínimas concuerda también con lo señalado por Porte (1994) en el sentido que canales con igual cobertura grasa presentan diferencias de rendimiento centesimal cercanas a cero (Porte, 1994).

En cuanto al largo de canal, que es un indicador del tamaño de la canal y por ende del tamaño de los cortes, los novillitos presentaron canales ligeramente más largas que las vaquillas en promedio (gráfico 4) lo que se corresponde con el hecho de que las canales de los novillitos fueron de mayor peso. A su vez el grupo Frisón Negro fue superior en promedio, tanto en las vaquillas como en los novillitos, con respecto a las otras razas; esto concuerda con Porte (1994) que indica que la raza Frisón Negro es una raza de mayor tamaño que la raza Hereford y también, como queda demostrado en este estudio, que la raza Angus. Las diferencias del largo de canal entre novillitos y vaquillas se deben a los diferentes pesos que tenían al ser sacrificados, ya que los animales fueron faenados a igual cobertura grasa y no a igual peso o tamaño. Si los novillitos y vaquillas se faenaran a igual peso, las hembras tendrían más grasa por tener un desarrollo más rápido de este tejido que los machos (Butterfield y Berg, 1972). Los resultados de largo de canal son similares a los de otros trabajos nacionales (Luengo y Venegas, 1988; Vidal , 1999).

En cuanto al área del ojo de lomo (A.O.L.) (gráfico 5), ésta permite tener una apreciación del tamaño de los músculos de la zona del lomo del animal donde, al mismo tiempo, se encuentran los cortes de mayor valor comercial de la canal, como el lomo vetado y el lomo liso. Los valores obtenidos en este estudio muestran que los novillitos presentaron en general valores más altos que las vaquillas, siendo las diferencias mayores en las razas de carne, Hereford y Angus. Los valores de A.O.L. encontrados en general son menores en promedio que los 60 cm<sup>2</sup> registrados en canales Hereford de dos años y más por Vyhmeister y col. (1985), pero son mayores en comparación con los datos obtenidos por Porte (1994), que para novillos Hereford cercanos a dos años de edad registró valores de 47,5 cm<sup>2</sup>. Probablemente la diferencia se debe a una mayor edad de los primeros; en este caso prácticamente todos los animales tenían sólo dientes de leche y algunos 2 dientes permanentes, lo que indicaría que estaban más cercanos a tener un año y medio de edad (Chile, 1994).

Vidal (1999) registró valores promedio en novillos Frisón Negro (Cat. V) de 43,4 cm<sup>2</sup> lo que es inferior a los 54,4 cm<sup>2</sup> registrados en este estudio para Frisón Negro; en Hereford también se presentan diferencias si comparamos los 47,2 cm<sup>2</sup> obtenidos por Vidal (1999) con los 56 cm<sup>2</sup> obtenidos en este estudio. Parte de estas diferencias pueden ser atribuidas a factores ambientales como los sistemas de crianza y a factores genéticos como la selección o genotipos diferentes.

En general en los resultados se puede observar que si bien existen diferencias en el A.O.L., éstas no son muy grandes. En las tres razas los novillitos obtuvieron en promedio mayor A.O.L. que las vaquillas, lo que corresponde con el hecho de que los novillitos tuvieron mayor peso vivo y de canal. Las diferencias entre novillitos y vaquillas son mínimas en la raza Frisón Negro y son un poco más marcadas en las razas de carne; esto puede deberse a que la genética de los animales de carne se ha dirigido a potenciar al máximo el crecimiento de los músculos de mayor valor comercial sobre todo en los machos (Magofke, 1992).

Todos los animales de este estudio presentaron canales con cobertura grasa grado 1, de acuerdo a la norma chilena de tipificación, lo cual significa que la grasa presenta un espesor escaso pero es de distribución uniforme y cubre la mayor parte de la canal (Chile, 1993). El método utilizado para tipificar el grado de cobertura grasa es por apreciación visual, lo que le otorga gran 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 novena costilla (sobre la parte central del músculo). Sin embargo este método al medir en un solo punto, no permite una visión general de la canal y se pueden producir errores, como el dado por el hecho que la grasa en el punto de medición haya sido retirada en el proceso de desolle.



Así fue posible observar que, aunque todas las canales fueron tipificadas como V y con grado de cobertura grasa grado 1, la medición del E.G.D. indicó una alta variabilidad dentro de este grado (gráfico 6, anexos 4a y 4b). A pesar de ello los valores de espesor de grasa dorsal individuales de los novillitos y vaquillas están dentro de los rangos encontrados por Sepúlveda (1996) 0,2 - 3,0 mm en canales específicamente del grado 1 de cobertura grasa según la norma (Chile, 1993).

El hecho de que los valores de los tres grupos sean diferentes, a pesar de que todas las canales se calificaron con cobertura grasa grado 1, nos indica la gran amplitud que existe en este grado pudiendo encontrarse animales con muy poca grasa (cerca al grado 0) y animales bastante más engrasados (cerca al grado 2 de cobertura grasa). Cabe hacer notar la gran variabilidad que se presenta, entonces, entre individuos que son calificados dentro de un mismo grado de cobertura grasa. Por otra parte, esto también demuestra que el E.G.D. sólo nos indica la grasa en un punto de la canal y por lo tanto es posible tener errores si no es acompañado de una apreciación general de la canal, especialmente considerando que en bovinos la cubierta subcutánea de grasa es dispárea, a diferencia del cerdo en que por ser pareja el E.G.D. es mejor indicador (Kempster y col., 1982). Esta aseveración se fundamenta en que el E.G.D. en promedio fue más alto en los novillitos que en las vaquillas; sin embargo en la medición de la grasa de recorte, como se verá más adelante, sucedió lo contrario. La grasa de recorte fue pesada en su totalidad y resultó que las vaquillas tuvieron valores más altos en promedio; esto difiere de lo encontrado para E.G.D. pero se puede explicar por el diferente desarrollo de los tejidos en bovinos de diferente sexo donde las hembras tienden a depositar menos grasa en el lomo y más en otras partes del cuerpo (Mukhoty y Berg, 1971). Sin embargo, en general, no se encontró una buena correlación entre grasa de recorte y E.G.D. ( $r = -0,11$ ), y ello indica que la sola medición del E.G.D. no es un buen estimador de la cantidad de grasa total de la canal.

En general los promedios de E.G.D. fueron más altos en las razas de carne como Hereford y Angus; esto 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. Vidal (1999) reportó resultados de E.G.D. muy similares en novillos categoría V, sobre todo en Frisón Negro (2,3 mm). Godoy y col. (1981) obtuvieron valores de 0,0 cm a 1,95 cm, en novillos Overo Negro en canales frías. Luengo y col. (1990), también estudiaron esta variable en novillos obteniendo valores de 0,1cm a 0,5 cm y más. Gallo y Gállica (1995) entregaron promedios de 0,3cm a 0,5 cm en novillos doble propósito. Estos últimos valores son más altos que los obtenidos en este trabajo lo cual se debe a la escasa edad y peso de los animales del presente estudio comparados con los anteriores. Sin embargo este tipo de bovino es el que más se faena actualmente (Gallo y col., 1999).

## 6.2 ETAPA DE DESPOSTE.

Los resultados del desposte realizado en las canales de novillitos y vaquillas (cuadros 2, 3 y 4) en cuanto al peso de los diferentes cortes obtenidos según la norma chilena (Chile, 1995), indican que los animales de mayor peso vivo y de canal fueron los que produjeron los cortes de mayor peso, por lo cual también los novillitos produjeron cortes de mayores pesos que las vaquillas en los tres grupos. Esto implicaría que, en general, en las vaquillas no se puede lograr cortes de gran tamaño. Si el mercado necesita cortes grandes se requieren animales de razas grandes y ojalá machos, que puedan alcanzar un peso superior. Esta podría ser una razón justificada para valorar más a los machos en un mercado que actualmente requeriría canales y cortes de gran tamaño.

Vidal (1999), reportó para los mismos tipos de cortes de carne en novillitos Frisón Negro y Hereford pesos que son similares a los obtenidos en este trabajo. Luengo y Concha (1995), determinaron rendimiento comercial en canales bovinas de distintas razas y obtuvieron resultados también similares en bovinos categoría V, aunque ellos no agruparon por razas.

Sin embargo, si los resultados de peso promedio de cortes son llevados a proporciones respecto al peso de la canal, se observa que las diferencias entre animales de distinto sexo se acortan en general a no más de una o dos décimas porcentuales; lo mismo sucede entre razas. Luengo y Concha (1995) 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. El hecho de encontrar escasas diferencias en los tres grupos y entre sexos diferentes como novillitos y vaquillas concuerda con Magofke (1992) quien acota que la importancia relativa de los distintos cortes en relación con el peso total de la canal no difiere en forma importante entre animales diferentes. Anteriormente otros autores llegaron a conclusiones similares (Koch y Dikeman, 1977). Por lo tanto, si bien el peso de los cortes depende del tamaño y edad del animal, cuando se comparan las proporciones que ellas representan en la canal, son todas similares. Esto concuerda con Barton (1968), quien expresa que novillos y vaquillas faenados en condiciones similares de maduración, deberían tener muy poca o ninguna diferencia de rendimiento al desposte. En conclusión, esto nos indica que el sexo de los bovinos, al comparar a igual cobertura grasa, no es fundamental para lograr rendimientos máximos al desposte. Lo importante es realizar el faenamamiento de animales dependiendo del estado de maduración en que se encuentren, tal como lo expresa Verdugo (1969).

En los gráficos 7, 8 y 9 los promedios de cortes sin hueso, cortes con hueso y huesos y grasa fueron muy homogéneos entre razas, tal como lo demostró Vidal (1999). Incluso Vidal (1999) reportó que esto también es en general válido, para canales de bovino de diferentes categorías de tipificación, excepto en el caso de los

animales viejos, en los cuales sí los porcentajes de cortes nobles son menores. Al hacer la comparación entre sexos se puede ver que las diferencias son mínimas al comparar los cortes sin hueso; incluso en el grupo Frisón Negro y Angus esta mínima diferencia es a favor de las vaquillas respecto a los novillitos. Además, en cuanto a la proporción de cortes nobles, en el gráfico 10 se pueden observar mínimas diferencias, las que en Frisón Negro y Angus son a favor de las vaquillas respecto a los novillitos, pero en general se mantienen en un porcentaje similar; ello concuerda con la poca variación que se obtuvo entre los cortes procedentes de diferente o raza al analizarlos proporcionalmente. Lo que sí llama la atención es que en los novillitos, en todos los grupos, hubo mayor rendimiento de huachalomo y cogote, cortes de bajo valor, y en las vaquillas hubo mayor rendimiento de posta negra, rosada y lomo liso, que son de mayor valor (cuadros 2, 3 y 4); esto es más evidente cuando se comparan animales adultos de distinto sexo por el diferente desarrollo de los tejidos (Kempster y col., 1980).

La grasa de recorte resulta ser un indicador importante para determinar el valor comercial de una canal. Se debe tener presente que, en este caso, sólo se separó la grasa de recorte al desposte, la cual corresponde a una parte de la grasa subcutánea e intermuscular de la canal (Berg y Butterfield, 1979). Los gráficos 7,8 y 9 muestran que las vaquillas tuvieron porcentajes de grasa de recorte más altos que los novillitos; sólo los novillitos Angus superaron a las vaquillas. Si se comparan estos datos con los resultados de espesor de grasa dorsal (E.G.D.), se observa que los resultados son inversos, es decir los novillitos presentan mayor E.G.D. que las vaquillas. Se atribuye esto a que el tomar sólo un punto de referencia para evaluar la cantidad de grasa de un animal no sería lo más indicado, debido a que la grasa en bovinos se distribuye de forma poco uniforme (Kempster y col., 1976). Como se mencionó antes, el pesaje de la grasa recortada sería mejor indicador de la grasa total presente.

Los valores de porcentaje de grasa de recorte encontrados en este estudio se encuentran dentro de los rangos descritos para la grasa 1 en Chile (Videla, 1994). También son similares a otros trabajos extranjeros y chilenos que indican porcentajes de grasa subcutánea para novillos Frisones que fluctúan entre 6,7% y 8,8% (Johnson y col., 1972; Charles y Johnson, 1976) y 9,4% a un 21,9% para diferentes grupos de razas (Kempster y col., 1980; Koch y col., 1981; Christensen y col., 1991). Vidal (1999) determinó porcentajes de grasa de recorte promedio de 7,9% y 10,3% para novillos Frisón Negro y Hereford con grasa de cobertura grado 1. Todos estos valores otorgan a la grasa un amplio rango. Otro aspecto importante a considerar en la variabilidad de la grasa de recorte, es el proceso de recorte de la misma al momento del desposte; a pesar de realizarse lo más uniforme posible, puede variar según la experiencia de los despostadores, la cantidad de canales y el cansancio de los despostadores entre otros factores.

Se observó que la grasa de recorte de las vaquillas fue, en general, superior en promedio a la de los novillitos, excepto en Angus. Esto corrobora el hecho que las hembras tienden a depositar grasa más precozmente que los machos (Kempster y col., 1982), y ello fue notorio a pesar de que se trató de seleccionar a los animales lo más parecido posible en su estado de engorda. Dentro del grado 1 de cobertura grasa, las vaquillas resultaron estar más engrasadas o en el tramo más alto del grado 1 de cobertura grasa que los novillitos, concordando con Butterfield y Berg (1972) quienes señalan que las vaquillas logran su acabado para el beneficio antes que los novillos.

### **6.3 MEDICION DE FUERZA DE CIZALLA.**

La determinación de terneza objetiva se realizó midiendo la fuerza de cizalla, que corresponde a fuerza (kg) requerida para cortar un cilindro de carne, lo cual indica que mientras más bajo sea el valor encontrado la carne es más blanda.

Los promedios encontrados en novillitos y vaquillas están dentro de los rangos medidos por Ibacache (1998), en Frisón Negro y Hereford categoría V. Coincidentemente con este trabajo, este autor encontró una alta variabilidad en las mediciones, entre individuos (anexo 8). Por ello, las pequeñas diferencias encontradas entre machos y hembras, en el caso de las razas de carne, no permiten asegurar que la carne de los novillitos es más blanda; es más, en el caso de Frisón Negro los valores promedio son iguales en novillitos y vaquillas (gráfico 11).

Los resultados concuerdan con Reagan y col. (1971) y Champagne y col. (1969), quienes no encontraron diferencias en animales de diferente sexo. En las razas de carne los novillitos obtuvieron valores más bajos que las vaquillas concordando con trabajos citados por Prost y col. (1975). La leve diferencia de terneza entre razas, con menor valor promedio para Frisón Negro coincide con Ibacache (1998). Otros, Branaman y col. (1962) y Armbruster y col. (1983), no encontraron diferencias entre las razas Holstein y Hereford, ni entre Holstein y Angus.

Si se asocia la terneza al estado de engrasamiento del animal, las vaquillas deberían haber tenido valores de fuerza de cizalla menores que los novillitos, de acuerdo a la relación que dice que a mayor grasa<sup>s</sup> intramuscular la carne es más blanda (Tatum y col., 1982; Koch y col., 1988). Esto no ocurrió en forma clara y un aspecto importante puede deberse a diferencias en el proceso postmortem, en que múltiples factores pueden producir alteraciones en la terneza de la carne (de la Vega, 1998), a pesar de que en este caso la carne de los novillitos y vaquillas fue sometida a iguales condiciones postmortem. Para obtener una conclusión definitiva

en este punto, y debido a la alta variabilidad encontrada, debería trabajarse con una muestra más grande.

### **CONCLUSIONES:**

- En términos de peso vivo, peso de canal, largo de canal, área de ojo del lomo, espesor de grasa dorsal y peso de los distintos cortes, las canales de los novillitos superaron a las de vaquillas.
- Los rendimientos porcentuales tanto de canal respecto al peso vivo, como de cortes respecto al peso de canal al desposte fueron similares en novillitos y vaquillas.
- En cuanto a la terneza de la carne, medida por la fuerza de cizalla del músculo *Longissimus thoracis*, los resultados no permiten una conclusión general ya que resultó ser igual para las vaquillas y los novillitos Frisón Negro, en cambio en las razas de carne (Hereford y Angus) los novillitos presentaron una menor fuerza de cizalla en promedio.
- A pesar de estar todas las canales en cobertura de grasa 1, se encontró una alta desviación estándar entre individuos para la grasa de recorte.

Finalmente se puede concluir que las diferencias de valor cárnico entre novillitos y vaquillas son, esencialmente, en términos de peso y no de rendimientos porcentuales, por lo cual, las diferencias por kilo en pie o en vara entre ambos no se justifican.

## 7. BIBLIOGRAFIA

**ARMBRUSTER, G.; A.Y.M. NOUR; M.L. THONNEY; J.R STOUFFER. 1983.** Changes in cooking losses and sensory attributes of Angus and Holstein beef with increasing carcass weight, marbling score or longissimus ether extract. J. Food. Sci. 48: 835-840.

**BARTON, R.A. 1968.** Producción de carne bovina de calidad. Editorial Hemisferio Sur.

**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.

**BERG, R. T.; R. M. BUTTERFIELD. 1979.** Nuevos conceptos sobre desarrollo del ganado vacuno. Ed. Acribia. Zaragoza.

**BRANAMAN, G.A.; A.M. PEARSON; M.T. MAGEE; R.M. GRISWOLD; G.A. BROWN. 1962.** Comparison of the cutability and palatability of beef and dairy type cattle. J. Anim. Sci. 21: 321.

**BUTTERFIELD, R.M. 1965.** The relationship of carcasse measurements and dissection data to beef carcasse composition. Res. Vet. Sci. 6: 24 - 32.

**BUTTERFIELD, R.M.; R.T. BERG. 1972.** Anatomical aspects of growth. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. 109 -112.

**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. *Pro. Soc. Anim. Prod.* 113-122.

**CHAMPAGNE, J.R.; J.W. CARPENTER; J.F. HENTGES; A.Z. PALMER; M. KOGER. 1969.** Feedlot performance and carcass characteristics of young bulls and steers castrated at four ages. *J. Anim. Sci.* 29:887.

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

**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, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN). 1993.** Canales de bovino- Definiciones y tipificación. Norma Chilena Oficial Nch. 1306, Of. 93.

**CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN). 1994.** Ganado bovino-terminología y clasificación. Norma Chilena Oficial NCh. 1423, of. 94.

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

**CHILE, BOLETÍN PECUARIO. 1997.** ODEPA, Santiago, Chile

**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.

**DE LA VEGA, J.A. 1998.** Técnicas de manejo postmorten de canales y de carne. *Informativo sobre carne y productos cárneos 23:* 100-106.

**DICKEMAN, M.E.; G.B. REDDY; V.H. ARTHAUD; H.J. TUMA; R.M. KOCH; R.W. MANDIGO; J.B. AXE. 1986.** Longuissimus muscle quality, palatability and connective tissue histological characteristics of bulls and steers fed different energy levels and slaughtered at four ages. *J. Anim. Sci.* 63:92-101.

**DRANSFIELD, E.; G.R. ÑUTE; M.A. FRANCOMBE. 1984.** Comparison of eating quality of bull and steer beef. *Anim. Prod.* 39 (1): 37 - 50.

**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 carne v productos cárneos 19: 55-70.

**GALLO, C. 1994.** Efecto del manejo pre y postfaenamiernto de la carne. En: Mesa Redonda, factores que inciden en la calidad de la carne. Serie Simposios y Compendios de SOCHIPA, 27-47.

**GALLO, C.; GATICA, C. 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.

**GALLO, C; CARO, M.; VILLARROEL, C.; ARAYA, P. 1999.** Características de los bovinos faenados en la X Región (Chile) según las pautas indicadas en las normas oficiales de clasificación y tipificación. Arch. Med. Vet. 31(1): 81-88.

**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.

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

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

**IBACACHE, M.1998.** Características de textura y sabor en la carne procedente de canales bovinas tipificadas según la Ley 19162. Tesis, M.V. Universidad Austral de Chile. Escuela de Medicina Veterinaria. Valdivia, 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 of different breeds and crosses. Anim. Prod. 23: 25-34.

**KEMPSTER, A.J.; G.L. COOK; R.J. SMITH. 1980.** The evaluation of a standardized commercial cutting technique for determining breed differences in carcass composition. J. Agric. Sci. Camb. 95: 431-440. <sup>s</sup>

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



**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.; J.D. CROUSE; M.E.DIKEMAN.; L.V. CUNDIFF; K.E. GREGORY. 1988.** Effects of marbling on sensory panel tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* crosses. J. Anim. Sci. 66: 305.

**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 según las normas chilenas Nch 1306. Of.86 y 1423. Of. 87. Avances en Cs. Vet. 10(2): 124-133.

**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.

**MUKHOTY, H.; R.T. BERG. 1971.** Influence of breed and sex on the allometric growth patterns of major bovine tissues. *Anim. Prod.*,13: 219 - 227.

**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.

**PROST, E.; E. PELCZYNSKA; W. KOTULA. 1975.** Quality characteristics of bovine meat II. Beef tenderness in relation to individual muscles, age and sex of animals and carcass quality grade. J. Anim. Sci. 41: 541-547.

**REAGAN, J.O.; Z.L. CARPENTER; G.C. SMITH; G.T. KING. 1971.** Comparison of palatability traits of beef produced by young bulls steers. J. Anim. Sci. 32: 641.

**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. Espasa-Calpe S.A Madrid, España.

**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. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

**SHIMOKOMAKI, M.; D. F. ELSDEN; A.J. BAILEY. 1972.** Meat tenderness: Age related changes in bovine intramuscular collagen. J. Food Sci. 37 : 892-896

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

**VERDUGO, J.A. 1969.** Engorda a corral de toritos y novillos Hereford con diferentes raciones concentradas. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Tesis de Grado.

**VIDAL, R. 1999.** Características de interés comercial en canales de bovinos Hereford y Frisón Negro de las diferentes categorías de tipificación chilena. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

**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.281-239.

**YEATES, N.T.M. 1967.** Avances en zootecnia. Ed. Acribía. Zaragoza, España.

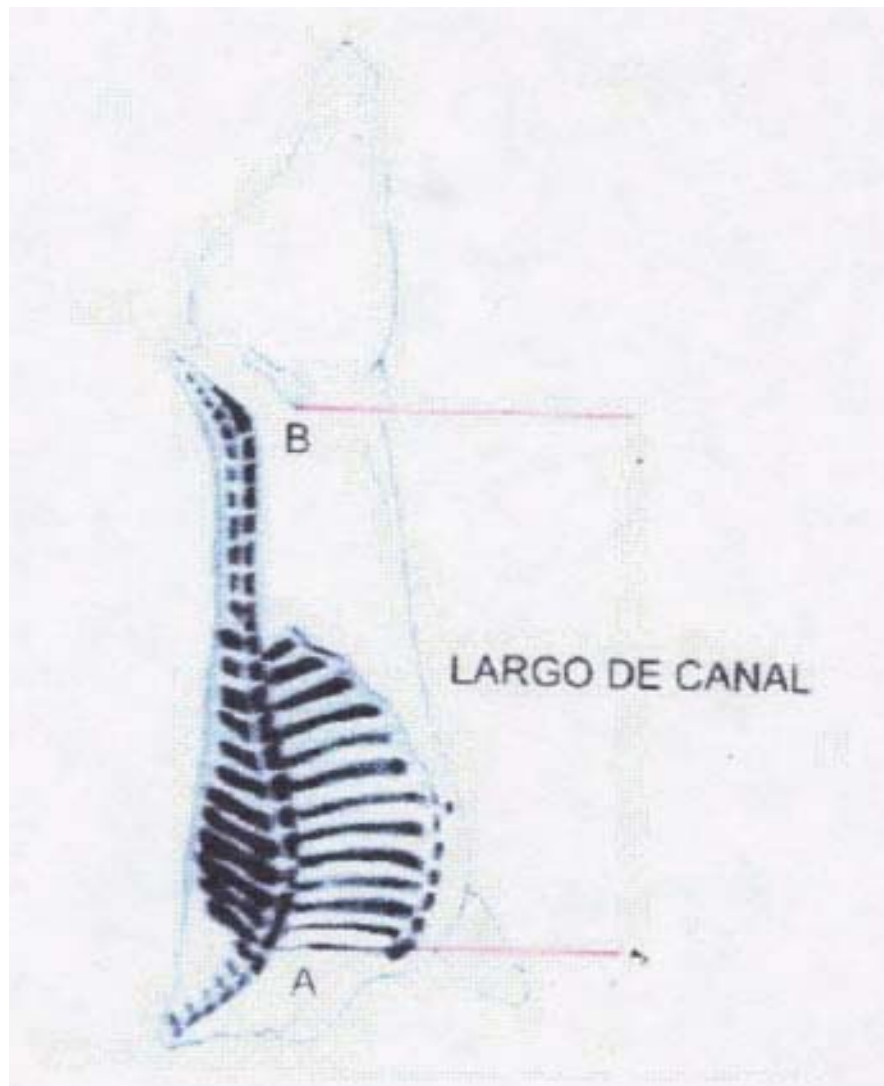
## 8. ANEXOS

### ANEXO 1

Medición del largo de canal (LC) en el bovino:

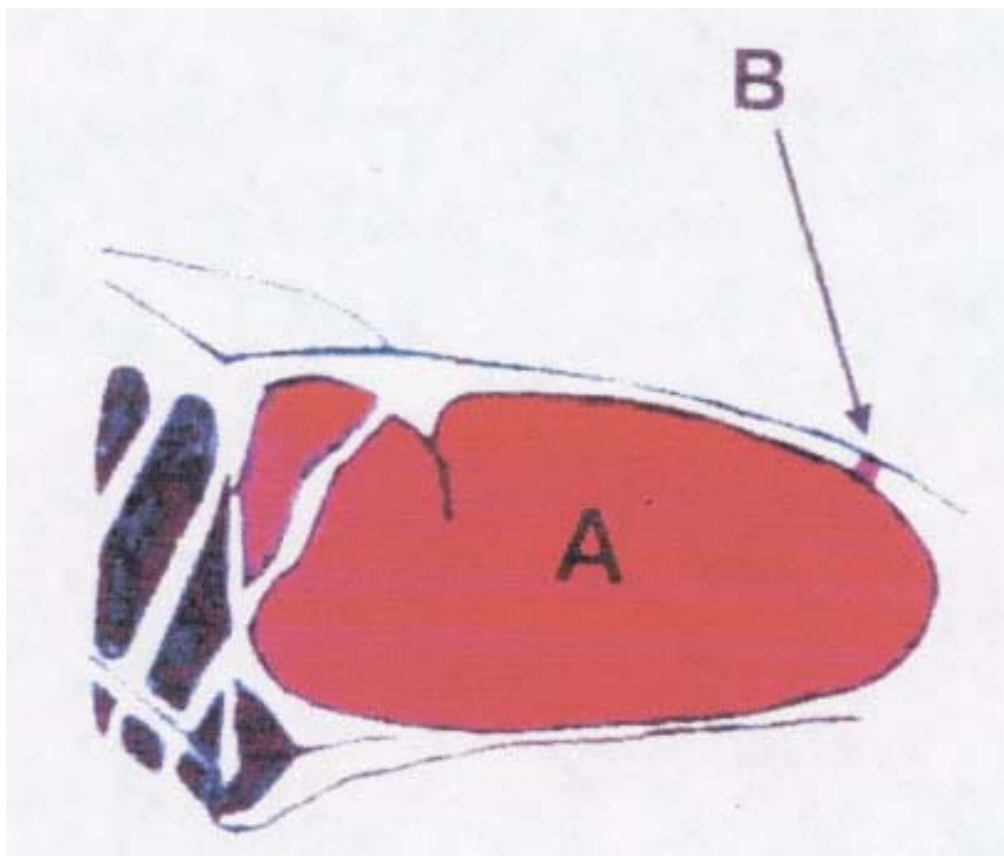
A= Extremo anterior 1ª vértebra torácica

B= Extremo anterior sínfisis púbica.



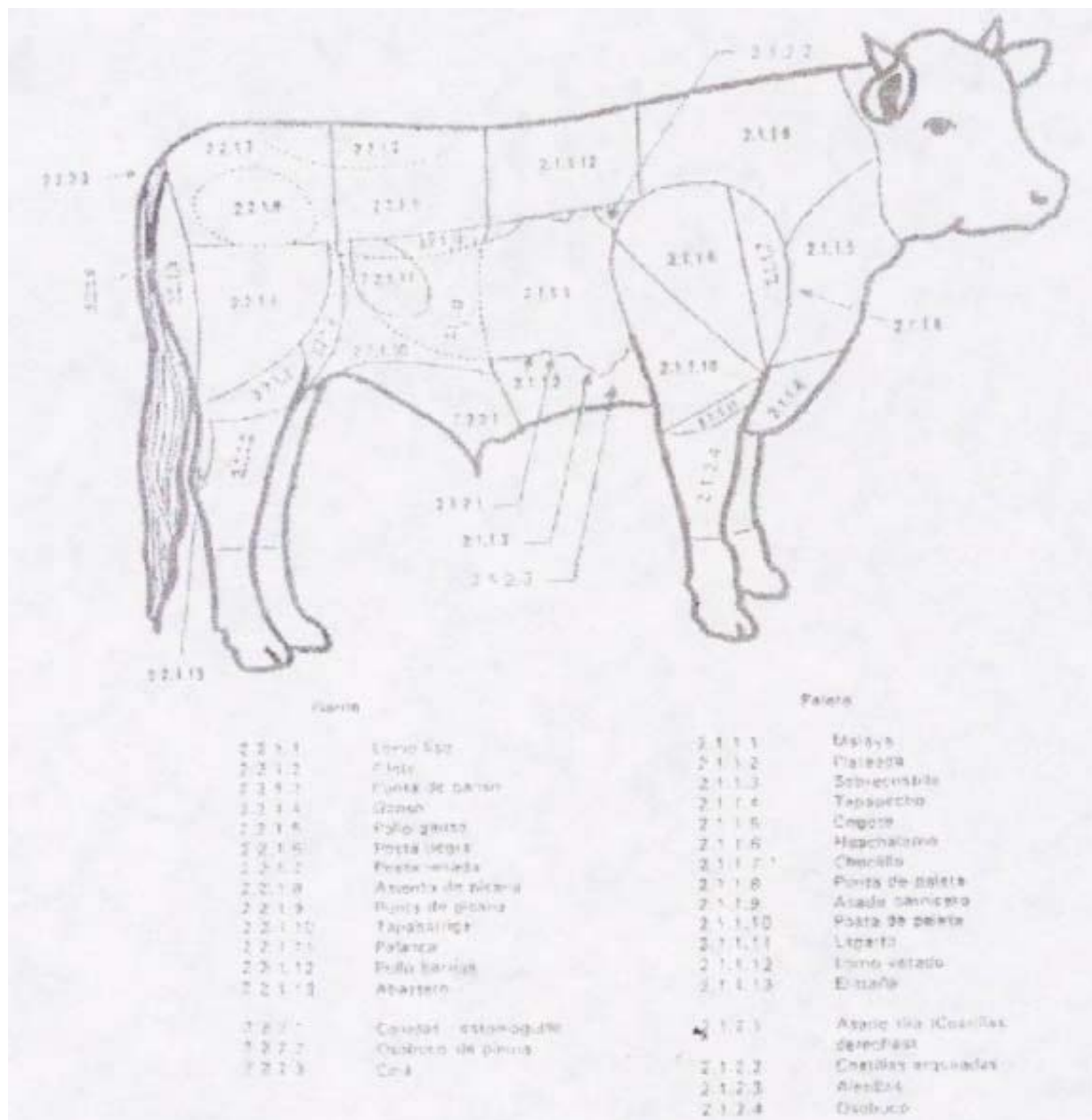
**ANEXO 2**

Medición del área del ojo de lomo (A) y espesor de grasa dorsal (B). Corte transversal de la canal entre 9ª y 10ª vértebra torácica, vista caudal.



### ANEXO 3

Cortes de carne de bovino según Nch 1596 of95 (Chile, 1995). (dibujo del bovino con sus cortes)



NOTA: Original Mala Resolución

### ANEXO 4a

Resultados individuales, promedios y desviaciones estándar para peso vivo previo faenamamiento (PVPF), peso canal caliente (PCC), rendimiento centesimal de la canal (RC), largo de canal (LC), área del ojo de lomo (AOL) y espesor de grasa dorsal (EGD) en novillitos y vaquillas Frisón Negro (FN).

N°	N° ANIMAL	RAZA	SEXO	PVPF Kg	PCC Kg	RC%	LC cm.	AOL	EGD mm
1	9	F.N.	novillito	430	253	58,8	118	63	3
2	10	F.N.	novillito	425	247	58,1	124	55	1,9
3	11	F.N.	novillito	425	238	56	125	60	3,4
4	12	F.N.	novillito	455	254	55,8	128	55	2,1
5	13	F.N.	novillito	437	257	58,8	123	56	2,8
6	14	F.N.	novillito	408	228	55,9	122	47	2,1
7	15	F.N.	novillito	405	228	56,3	117	58	3,4
8	16	F.N.	novillito	435	245	56,3	126	52	2,7
9	17	F.N.	novillito	400	228	57,0	121	38	1,2
10	18	F.N.	novillito	460	274	59,6	125	60	2
		<b>Promedio</b>		<b>428</b>	<b>245</b>	<b>57,3</b>	<b>122,9</b>	<b>54,4</b>	<b>2,5</b>
		<b>D. E.</b>		<b>19,0</b>	<b>14,3</b>	<b>1,4</b>	<b>3,3</b>	<b>6,9</b>	<b>0,7</b>
11	30	F.N.	vaquilla	355	204	57,5	116	59	1
12	31	F.N.	vaquilla	342	194	56,7	115	46	0,7
13	32	F.N.	vaquilla	340	194	57,1	117	53	4,2
14	33	F.N.	vaquilla	365	209	57,3	120	59	2,8
15	34	F.N.	vaquilla	345	191	55,4	115	49	3,1
16	35	F.N.	vaquilla	345	194	56,2	119	47	1,1
17	36	F.N.	vaquilla	390	222	56,9	114	44	1,3
18	37	F.N.	vaquilla	350	203	58,0	115	53	1,2
19	38	F.N.	vaquilla	312	172	55,1	115	53	1,4
20	39	F.N.	vaquilla	326	174	53,4	115	50	2,5
		<b>Promedio</b>		<b>347</b>	<b>196</b>	<b>56,4</b>	<b>116,1</b>	<b>51,3</b>	<b>1,9</b>
		<b>D. E.</b>		<b>20,0</b>	<b>14,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>	<b>4,8</b>	<b>1,1</b>

## ANEXO 4b

Resultados individuales, promedios y desviaciones estándar para peso vivo previo faenamiento (PVPF), peso canal caliente (PCC), rendimiento centesimal de la canal (RC), largo de canal (LC), área del ojo de lomo (AOL) y espesor de grasa dorsal (EGD) en novillitos y vaquillas Hereford (H) y Angus (A).

N°	N° ANIMAL	RAZA	SEXO	PVPF Kg	PCC Kg	RC%	LC cm.	AOL cm2	EGD mm
1	1640	H	novillito	385	225	58,4	117	50	2,2
2	1641	H	novillito	367	211	57,5	116	67	6,8
3	1644	H	novillito	360	215	59,7	114	54	11,2
4	1646	H	novillito	360	212	58,9	116	55	4,2
5	1647	H	novillito	325	190	58,5	111	54	4,3
		<b>Promedio</b>		<b>359</b>	<b>211</b>	<b>58,6</b>	<b>114,8</b>	<b>56,0</b>	<b>5,7</b>
		<b>D. E.</b>		<b>19,5</b>	<b>11,4</b>	<b>0,7</b>	<b>2,1</b>	<b>5,8</b>	<b>3,1</b>
6	1630	H	vaquilla	303	176	58,1	111	47	5,6
7	1636	H	vaquilla	325	181	55,7	111	43	5,1
8	1637	H	vaquilla	300	166	55,3	110	38	5,9
9	1997	H	vaquilla	315	175	55,6	116	42	2,9
10	2074	H	vaquilla	315	177	56,2	113	48	3,4
		<b>Promedio</b>		<b>312</b>	<b>175</b>	<b>56,2</b>	<b>112,2</b>	<b>43,6</b>	<b>4,6</b>
		<b>D. E.</b>		<b>9,1</b>	<b>4,9</b>	<b>1,0</b>	<b>2,1</b>	<b>3,6</b>	<b>1,2</b>

N°	N° ANIMAL	RAZA	SEXO	PVPF Kg	PCC Kg	RC%	LC cm.	AOL cm2	EGD mm
1	1639	A	novillito	365	223	61,1	115	56	4,8
2	1642	A	novillito	365	214	58,6	116	46	11,3
3	1648	A	novillito	385	236	61,3	121	53	11,2
4	2008	A	novillito	400	228	57,0	118	55	4,3
5	2083	A	novillito	375	222	59,2	115	43	3,8
		<b>Promedio</b>		<b>378,0</b>	<b>225</b>	<b>59,4</b>	<b>117,0</b>	<b>50,6</b>	<b>7,1</b>
		<b>D. E.</b>		<b>13,3</b>	<b>7,3</b>	<b>1,6</b>	<b>2,3</b>	<b>5,2</b>	<b>3,4</b>
6	1631	A	vaquilla	345	198	57,4	117	49	10,6
7	1632	A	vaquilla	322	185	57,5	113	46	5,3
8	1633	A	vaquilla	300	165	55,0	111	41	4,1
9	1998	A	vaquilla	328	165	56,3	112	40	2,6
10	1999	A	vaquilla	350	186	53,1	118	30	2,1
		<b>Promedio</b>		<b>329</b>	<b>180</b>	<b>54,7</b>	<b>114,2</b>	<b>41,2</b>	<b>4,9</b>
		<b>D. E.</b>		<b>17,8</b>	<b>12,9</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>6,5</b>	<b>3,0</b>

## ANEXO 5a.

Resultados de pesos individuales (g), promedios y desviaciones estándar de los cortes resultantes del desposte de las medias canales izquierdas de novillitos y vaquillas Frisón Negro.

Novillitos:

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio	D.E.
LOMO VETADO	2790	2285	2380	2770	2605	1869	2193	2280	1935	3135	2424	378,7
CHOCILLO	1305	1435	1400	1155	1260	1040	1011	1175	1065	1325	1217	143,1
POSTA PALETA	3850	3835	3925	4060	3830	3215	3358	3695	3220	3835	3682	289,1
PUNTA PALETA	1675	1710	1725	1600	1985	1715	1285	1665	1475	2065	1690	211,9
PLATEADA	2460	2315	1840	2545	2595	1890	2173	2010	2045	2465	2234	264,8
ASADO CARNICERO	1425	1520	1765	1655	1830	1725	1725	1410	1540	1940	1664	166,8
SOBRECOSTILLA	3295	3435	3050	3270	3770	3115	2280	3140	2815	4105	3228	472,6
MALAYA	1270	1295	1140	1385	1395	1065	1420	1005	1540	1355	1287	160,7
TAPAPECHO	3785	4005	3325	3840	4215	3800	3818	3505	3165	4330	3779	347,7
LAGARTO MANO	1720	1675	1565	1565	1695	1635	1525	1510	1575	1540	1601	71,2
HUACHALOMO Y COGOTE	4740	4365	4425	4205	4565	4420	4366	4535	3645	4880	4416	316,4
FILETE	1885	2025	1850	2190	2020	1760	1692	1685	1825	2045	1898	158,9
LOMO LISO	4250	4435	3835	3700	4960	3831	4308	4060	3480	5365	4218	552,8
ASIENTO PICANA	3090	2930	2700	3126	3330	2782	2750	2780	2695	3195	2938	218,8
PUNTA PICANA	1035	1095	900	970	1095	1118	908	890	945	1145	1010	93,6
POSTA NEGRA	7815	6905	6275	7825	7715	6560	6606	7090	6600	8060	7145	618,1
POSTA ROSADA	4450	4515	4250	5440	4725	4430	4059	4180	4470	4445	4496	361,3
GANSO Y PUNTA DE GANSO	5850	5435	4830	4645	5925	5036	5801	5800	5145	5645	5411	441,7
POLLO GANSO	2125	2315	1820	2305	2060	1856	2178	1945	1865	1970	2044	173,0
PALANCA	765	655	575	750	695	706	622	690	570	620	665	64,4
TAPABARRIGA	3335	3415	2750	3390	3430	3135	3274	3280	3005	3850	3286	276,3
ABASTERO	1515	1405	1190	1415	1425	1448	1473	1560	1425	1385	1424	93,0
POLLO BARRIGA	610	575	515	675	580	525	569	400	665	655	577	79,0
ENTRAÑA	435	345	405	385	445	405	304	385	405	380	389	39,1
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>65430</b>	<b>63925</b>	<b>58435</b>	<b>64866</b>	<b>68150</b>	<b>59081</b>	<b>59698</b>	<b>60675</b>	<b>57115</b>	<b>69735</b>	<b>62711</b>	<b>4104,0</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>42245</b>	<b>40200</b>	<b>43420</b>	<b>43999</b>	<b>43290</b>	<b>39984</b>	<b>37212</b>	<b>44025</b>	<b>39295</b>	<b>44320</b>	<b>41799</b>	<b>2331,6</b>
<b>RECORTES</b>	<b>3650</b>	<b>5050</b>	<b>3230</b>	<b>3890</b>	<b>3765</b>	<b>3480</b>	<b>3525</b>	<b>4545</b>	<b>3960</b>	<b>4895</b>	<b>3999</b>	<b>590,0</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>7440</b>	<b>6830</b>	<b>5815</b>	<b>6800</b>	<b>6815</b>	<b>5815</b>	<b>7450</b>	<b>6265</b>	<b>6130</b>	<b>9145</b>	<b>6851</b>	<b>947,8</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>4035</b>	<b>3595</b>	<b>4100</b>	<b>3845</b>	<b>3580</b>	<b>3040</b>	<b>3315</b>	<b>3990</b>	<b>4200</b>	<b>3705</b>	<b>3741</b>	<b>349,3</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>122800</b>	<b>119600</b>	<b>115000</b>	<b>123400</b>	<b>125600</b>	<b>111400</b>	<b>111200</b>	<b>119500</b>	<b>110700</b>	<b>131800</b>	<b>119100</b>	<b>6672,3</b>

Vaquillas

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Promedio	D.E.
LOMO VETADO	2345	1895	1855	2990	1950	2000	2395	2220	1955	1740	2135	350,3
CHOCILLO	1060	990	770	1030	965	955	1025	1120	835	685	944	130,5
POSTA PALETA	1540	2800	2755	3095	2955	2830	2950	2910	2545	2460	2684	422,2
PUNTA PALETA	2740	1330	1225	1360	1130	1205	1645	1395	1060	1105	1420	469,3
PLATEADA	1955	1140	1475	2000	1865	1625	2170	1965	1580	1710	1749	288,8
ASADO CARNICERO	1550	1275	1180	1325	1140	1220	1490	1230	1050	1055	1252	158,2
SOBRECOSTILLA	2500	2390	1780	2455	2490	2490	2730	3650	2060	2085	2463	475,4
MALAYA	1305	910	1005	1280	875	950	1255	1040	905	965	1049	158,3
TAPAPECHO	3395	3085	2455	3160	2770	3030	3705	2965	2790	2450	2981	371,6
LAGARTO MANO	1400	1165	1255	1370	1110	1190	1370	1290	1075	1010	1224	128,3
HUACHALOMO Y COGOTE	3220	3045	3240	3330	2915	3190	3635	3100	2950	2545	3117	273,2
FILETE	1675	1680	1650	1700	1765	1655	1815	1705	1460	1500	1661	102,5
LOMO LISO	3905	3820	3925	3970	3945	3485	3855	4030	2655	3545	3714	391,6
ASIENTO PICANA	2425	2705	2720	3130	2395	2440	2990	2415	2150	2040	2541	327,4
PUNTA PICANA	940	800	840	960	785	815	965	950	675	690	842	103,5
POSTA NEGRA	5860	6295	5815	6520	6250	5780	6770	6555	5495	5050	6039	506,5
POSTA ROSADA	3415	3575	3970	3955	3870	3600	4125	4070	3630	3260	3747	277,1
GANSO Y PUNTA DE GANSO	4620	4485	3825	4800	4465	4650	4170	4660	2505	3570	4175	671,4
POLLO GANSO	1715	1500	1680	1840	1555	1715	1950	1605	1430	1545	1654	151,1
PALANCA	595	525	510	600	505	505	680	560	465	465	541	64,4
TAPABARRIGA	3150	2935	2060	2960	2655	2775	3160	2570	1960	2565	2679	391,5
ABASTERO	1220	1165	1270	1065	1090	1175	1295	1265	1090	910	1155	112,3
POLLO BARRIGA	440	415	515	445	365	445	515	405	370	450	437	48,6
ENTRAÑA	370	310	260	360	255	365	365	270	225	220	300	58,0
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>53340</b>	<b>50235</b>	<b>48035</b>	<b>55700</b>	<b>50065</b>	<b>50090</b>	<b>57025</b>	<b>53945</b>	<b>42915</b>	<b>43620</b>	<b>50497</b>	<b>4482,4</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>31815</b>	<b>31500</b>	<b>33185</b>	<b>33695</b>	<b>30730</b>	<b>31850</b>	<b>38500</b>	<b>30550</b>	<b>30450</b>	<b>28015</b>	<b>32029</b>	<b>2623,4</b>
<b>RECORTES</b>	<b>4275</b>	<b>2745</b>	<b>3405</b>	<b>3510</b>	<b>2470</b>	<b>3245</b>	<b>4190</b>	<b>3295</b>	<b>2665</b>	<b>2515</b>	<b>3232</b>	<b>614,0</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>6100</b>	<b>8245</b>	<b>6290</b>	<b>5850</b>	<b>7310</b>	<b>6140</b>	<b>5020</b>	<b>7225</b>	<b>4610</b>	<b>7320</b>	<b>6411</b>	<b>1064,8</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>2770</b>	<b>2375</b>	<b>2985</b>	<b>3045</b>	<b>2825</b>	<b>2975</b>	<b>3565</b>	<b>3585</b>	<b>3060</b>	<b>2530</b>	<b>2972</b>	<b>368,1</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>98300</b>	<b>95100</b>	<b>93900</b>	<b>101800</b>	<b>93400</b>	<b>94300</b>	<b>108300</b>	<b>98600</b>	<b>83700</b>	<b>84000</b>	<b>95140</b>	<b>7069,3</b>





**ANEXO 6a.**

Resultados de pesos individuales (g), promedios y desviaciones estándar de los cortes resultantes del desposte de las medias canales izquierdas de novillitos y vaquillas Hereford.

**Novillitos**

	Novillito					PROM.	D.E.
	1640	1641	1644	1646	1647		
LOMO VETADO	2205	2225	2510	2235	2050	2245	148,6
CHOCILLO	940	935	1025	970	935	961	34,6
POSTA PALETA	2840	2875	3165	3140	2530	2910	231,7
PUNTA PALETA	1550	1420	1455	1465	1355	1449	63,5
PLATEADA	2250	2110	2240	2080	1740	2084	184,9
ASADO CARNICERO	1200	1265	1260	1365	1100	1238	87,0
SOBRECOSTILLA	2770	2290	2620	2455	2130	2453	227,7
MALAYA	1385	1180	1080	1440	975	1212	176,9
TAPAPECHO	3835	3225	3480	3105	2735	3296	361,2
LAGARTO MANO	1820	1335	1590	1520	1200	1493	213,5
HUACHALOMO Y COGOTE	3565	4515	3815	3565	3860	3864	347,9
FILETE	1620	1645	1610	1615	1335	1565	115,6
LOMO LISO	3550	3245	3630	3800	2895	3424	319,9
ASIENTO PICANA	2610	2515	3770	2785	2240	2584	199,4
PUNTA PICANA	965	860	910	1000	740	895	91,0
POSTA NEGRA	5810	5860	5580	6085	5015	5670	364,7
POSTA ROSADA	3635	3370	4025	3770	3070	3574	329,0
GANSO Y PUNTA DE GANSO	5070	4750	5080	4935	4285	4824	294,7
POLLO GANSO	1735	1545	1740	1545	1540	1621	95,2
PALANCA	680	650	510	515	550	581	70,6
TAPABARRIGA	3520	3100	2780	3130	2720	3050	286,9
ABASTERO	1115	1305	1415	1385	1055	1255	144,6
POLLO BARRIGA	575	510	610	550	505	550	39,6
ENTRAÑA	345	335	355	265	245	309	45,0
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>55590</b>	<b>53065</b>	<b>55255</b>	<b>54820</b>	<b>46805</b>	<b>53107</b>	<b>3269,0</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>39500</b>	<b>36330</b>	<b>37120</b>	<b>37330</b>	<b>31745</b>	<b>36405</b>	<b>2556,1</b>
<b>RECORTES</b>	<b>4070</b>	<b>4170</b>	<b>4520</b>	<b>3750</b>	<b>5045</b>	<b>4311</b>	<b>441,6</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>7750</b>	<b>5730</b>	<b>6735</b>	<b>6105</b>	<b>5405</b>	<b>6345</b>	<b>830,1</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>2890</b>	<b>2405</b>	<b>2370</b>	<b>2295</b>	<b>2200</b>	<b>2432</b>	<b>239,6</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>109800</b>	<b>101700</b>	<b>106000</b>	<b>104300</b>	<b>91200</b>	<b>102600</b>	<b>6277,9</b>

**Vaquillas**

	Vaquilla					PROM.	D.E.
	1630	1636	1637	1997	2074		
LOMO VETADO	1795	2015	1595	1722	1717	1769	138,8
CHOCILLO	690	800	685	684	737	719	45,0
POSTA PALETA	2335	2645	2165	2373	2110	2326	188,0
PUNTA PALETA	1105	1245	1150	1187	1305	1204	75,2
PLATEADA	1690	1660	1495	1378	1683	1581	124,2
ASADO CARNICERO	890	1130	940	1085	1007	1010	88,7
SOBRECOSTILLA	1945	2135	1630	1961	1950	1924	163,4
MALAYA	900	1105	965	764	775	902	126,8
TAPAPECHO	2500	2620	2360	2333	2530	2469	107,6
LAGARTO MANO	1080	1380	1105	1217	1208	1198	106,0
HUACHALOMO Y COGOTE	2580	2910	2830	2459	2496	2655	181,6
FILETE	1375	1395	1340	1200	1324	1327	68,2
LOMO LISO	3130	2880	2860	2666	3010	2909	155,8
ASIENTO PICANA	1970	2340	1855	2129	1961	2051	168,9
PUNTA PICANA	715	820	715	516	692	692	98,4
POSTA NEGRA	4890	5105	4590	4806	4900	4858	166,3
POSTA ROSADA	1860	3115	2870	3266	3127	3048	158,3
GANSO Y PUNTA DE GANSO	3910	3770	3615	3641	3604	3708	117,1
POLLO GANSO	1540	1475	1350	1444	1383	1438	67,2
PALANCA	425	485	415	501	374	440	46,8
TAPABARRIGA	2710	2015	2945	1982	1390	2208	557,2
ABASTERO	1200	1130	950	1106	1014	1080	88,1
POLLO BARRIGA	310	425	430	481	372	404	58,1
ENTRAÑA	245	325	335	306	203	283	50,7
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>42790</b>	<b>4495</b>	<b>41190</b>	<b>41207</b>	<b>40872</b>	<b>42203</b>	<b>1530,2</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>28905</b>	<b>31345</b>	<b>26675</b>	<b>32693</b>	<b>32179</b>	<b>30359</b>	<b>2254,7</b>
<b>RECORTES</b>	<b>4380</b>	<b>2820</b>	<b>3810</b>	<b>1800</b>	<b>1699</b>	<b>2902</b>	<b>1065,6</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>7300</b>	<b>6410</b>	<b>6255</b>	<b>6300</b>	<b>7150</b>	<b>6683</b>	<b>447,9</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>2025</b>	<b>2670</b>	<b>2170</b>	<b>3300</b>	<b>5300</b>	<b>3093</b>	<b>1190,4</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>85400</b>	<b>88200</b>	<b>80100</b>	<b>85300</b>	<b>87200</b>	<b>85240</b>	<b>2794,7</b>



### ANEXO 7a.

Resultados de pesos individuales (g), promedios y desviaciones estándar de los cortes resultantes del desposte de las medias canales izquierdas de novillitos y vaquillas Angus.

#### Novillitos:

	Novillito					PROM.	D.E.
	1639	1642	1648	2008	2083		
LOMO VETADO	1875	2525	2835	2378	2146	2352	326,8
CHOCLILLO	995	1030	1090	1044	1057	1043	31,2
POSTA PALETA	2935	3000	3450	3280	2994	3132	199,2
PUNTA PALETA	1425	1370	1620	1468	1586	1494	95,0
PLATEADA	2380	2280	2385	2030	2178	2251	133,9
ASADO CARNICERO	1310	1455	1520	1559	1504	1470	86,5
SOBRECOSTILLA	2285	2490	3450	2822	2847	2779	396,0
MALAYA	1395	1240	1380	1315	1219	1310	71,2
TAPAPECHO	3960	3315	3990	3636	3466	3673	266,5
LAGARTO MANO	1245	1675	1595	1478	1398	1478	150,5
HUACHALOMO Y COGOTE	3780	3690	4530	3214	4250	3893	457,9
FILETE	1650	1645	1625	1635	1499	1611	56,6
LOMO LISO	3760	3405	4090	4077	3685	3803	257,5
ASIENTO PICANA	2545	2850	2975	2479	2355	2641	233,4
PUNTA PICANA	910	845	935	772	879	868	56,8
POSTA NEGRA	6020	6375	6305	5860	5543	6021	303,4
POSTA ROSADA	3980	4180	4105	3620	3463	3870	279,8
GANSO Y PUNTA DE GANSO	5400	5145	5500	4676	4748	5094	333,3
POLLO GANSO	1895	1810	1955	1732	1755	1829	84,2
PALANCA	510	490	615	577	535	546	45,3
TAPABARRIGA	2945	3935	3300	2229	2151	2918	673,5
ABASTERO	1295	1375	1305	1454	1248	1335	71,9
POLLO BARRIGA	455	690	545	601	544	567	77,3
ENTRAÑA	280	355	325	280	287	305	29,9
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>55230</b>	<b>57170</b>	<b>61455</b>	<b>54216</b>	<b>53337</b>	<b>56282</b>	<b>2884,3</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>36580</b>	<b>35050</b>	<b>39155</b>	<b>38357</b>	<b>38506</b>	<b>37530</b>	<b>1505,3</b>
<b>RECORTES</b>	<b>5175</b>	<b>2870</b>	<b>4960</b>	<b>2777</b>	<b>2557</b>	<b>3668</b>	<b>1149,4</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>8170</b>	<b>6220</b>	<b>6200</b>	<b>10900</b>	<b>10000</b>	<b>8298</b>	<b>1918,5</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>2345</b>	<b>2790</b>	<b>2930</b>	<b>4350</b>	<b>4600</b>	<b>3403</b>	<b>899,8</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>107500</b>	<b>104100</b>	<b>114700</b>	<b>110600</b>	<b>109000</b>	<b>109180</b>	<b>3497,1</b>

#### Vaquillas:

	Vaquilla					PROM.	D.E.
	1631	1632	1633	1998	1999		
LOMO VETADO	2440	2060	1630	1590	1788	1902	315,8
CHOCLILLO	925	795	775	651	844	798	89,9
POSTA PALETA	2885	2400	2200	1840	2609	2387	355,4
PUNTA PALETA	1315	1245	1050	1093	1189	1178	96,9
PLATEADA	1950	1690	1505	1359	1288	1558	239,3
ASADO CARNICERO	1300	1185	1145	1102	1156	1178	66,8
SOBRECOSTILLA	2180	2230	1905	1410	2061	1957	295,6
MALAYA	1030	1070	1065	939	877	996	75,9
TAPAPECHO	3090	2780	2320	2263	2782	2647	311,9
LAGARTO MANO	1390	1765	1205	1146	1143	1330	235,5
HUACHALOMO Y COGOTE	4020	2500	2415	1998	2982	2783	693,0
FILETE	1620	1475	1365	1226	1638	1465	155,7
LOMO LISO	3550	3485	3300	2917	3311	3313	220,3
ASIENTO PICANA	2700	2160	2165	1840	2302	2233	278,3
PUNTA PICANA	905	760	745	662	680	750	85,8
POSTA NEGRA	6000	5140	4950	4429	5299	5164	510,6
POSTA ROSADA	3815	3435	3045	2810	3036	3228	355,7
GANSO Y PUNTA DE GANSO	4960	4065	3855	3772	3654	4061	469,0
POLLO GANSO	1820	1675	1540	1256	1340	1526	208,0
PALANCA	595	555	510	493	540	539	35,6
TAPABARRIGA	3610	2510	2595	1667	1939	2464	669,8
ABASTERO	1190	2210	1065	986	1121	1314	452,8
POLLO BARRIGA	510	415	365	480	453	445	50,6
ENTRAÑA	360	395	255	341	314	333	47,1
<b>TOTAL CORTES S/HUESO</b>	<b>54160</b>	<b>48000</b>	<b>42970</b>	<b>38270</b>	<b>44346</b>	<b>45549</b>	<b>5314,9</b>
<b>CORTES C/HUESO Y HUESO</b>	<b>31390</b>	<b>29285</b>	<b>27645</b>	<b>30265</b>	<b>33562</b>	<b>30429</b>	<b>1991,3</b>
<b>RECORTES</b>	<b>3780</b>	<b>4575</b>	<b>2380</b>	<b>1465</b>	<b>1642</b>	<b>2768</b>	<b>1217,0</b>
<b>GRASA DE RECORTE</b>	<b>5170</b>	<b>4980</b>	<b>4300</b>	<b>7000</b>	<b>6750</b>	<b>5640</b>	<b>1052,0</b>
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>2100</b>	<b>2260</b>	<b>2205</b>	<b>3800</b>	<b>3600</b>	<b>2793</b>	<b>745,0</b>
<b>PESO MEDIA CANAL</b>	<b>96600</b>	<b>89100</b>	<b>79500</b>	<b>80800</b>	<b>89900</b>	<b>87180</b>	<b>6316,8</b>



## ANEXO 8.

Resultados individuales, promedios y desviaciones estándar de fuerza de cizalla del músculo *Longissimus thoracis*.

GRUPO 1 FRISON NEGRO		
	N° Animal	Fuerza de Cizalla (Kg.) Músculo <i>longissimus thoracis</i>
novillito	9	2.3
novillito	10	2.2
novillito	11	3.1
novillito	12	2.0
novillito	13	1.8
novillito	14	1.8
novillito	15	2.7
novillito	16	2.4
novillito	17	2.6
novillito	18	1.6
	<b>Promedio</b>	<b>2.25</b>
	<b>D.E:</b>	<b>0.44</b>
Vaquilla	30	1.8
Vaquilla	31	2.3
Vaquilla	32	1.5
Vaquilla	33	2.2
Vaquilla	34	2.1
Vaquilla	35	3.1
Vaquilla	36	2.9
Vaquilla	37	2.5
Vaquilla	38	1.9
Vaquilla	39	2.3
	<b>Promedio</b>	<b>2.25</b>
	<b>D.E.</b>	<b>0.45</b>

GRUPO 2 HEREFORD		
	N° Animal	Fuerza de Cizalla (Kg.) Músculo <i>longissimus thoracis</i>
Novillito	1640	2.1
Novillito	1641	1.9
Novillito	1644	2.1
Novillito	1646	2.6
Novillito	1647	3.3
	<b>Promedio</b>	<b>2.4</b>
	<b>D.E.</b>	<b>0.5</b>
Vaquilla	1630	3.7
Vaquilla	1636	3.3
Vaquilla	1637	2.8
Vaquilla	1997	2.5
Vaquilla	2074	2.5
	<b>Promedio</b>	<b>3.0</b>
	<b>D.E.</b>	<b>0.5</b>

GRUPO 3 ANGUS		
	N° Animal	Fuerza de Cizalla (Kg.) Músculo <i>longissimus thoracis</i>
Novillito	1639	2.1
Novillito	1642	2.0
Novillito	1648	2.4
Novillito	2008	3.8
Novillito	2083	2.4
	<b>Promedio</b>	<b>2.5</b>
	<b>D.E.</b>	<b>0.6</b>
Vaquilla	1631	2.3
Vaquilla	1632	2.7
Vaquilla	1633	5.3
Vaquilla	1998	2.9
Vaquilla	1999	1.6
	<b>Promedio</b>	<b>3.0</b>
	<b>D.E.</b>	<b>1.3</b>

## 9. AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo:

- A la Dra. Carmen Gallo, que con su dedicación, entrega, profesionalismo y amistad, me apoyó en todo momento para llevar a cabo este trabajo.
- Al Dr. Ornar Henríquez, por sus recomendaciones siempre acertadas y por hacer más fácil el árido tema de la estadística.
- Al Dr. Jorge Gasic, FRIVAL y al personal del desposte vacuno de esta planta, por la disposición y voluntad en la realización de este trabajo.
- A Maureen Berkhoff, por su ayuda en la investigación y por su gran simpatía.
- En forma muy especial a mi esposa Mariela , a mis padres Julio y Yolanda, por su gran ayuda y paciencia.
- A mi amiga Alejandra por su gran ayuda y amistad.
- Y en general, a todas aquellas personas que de alguna u otra forma me ayudaron y me apoyaron durante la realización de este trabajo.