

2011

Relación del tamaño y nivel de engrasamiento de la giba con características de la canal en bovinos sacrificados en un frigorífico en Villavicencio

Camilo Andres Diaz Pulgar
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

Citación recomendada

Diaz Pulgar, C. A. (2011). Relación del tamaño y nivel de engrasamiento de la giba con características de la canal en bovinos sacrificados en un frigorífico en Villavicencio. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/451>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**RELACIÓN DEL TAMAÑO Y NIVEL DE ENGRASAMIENTO DE LA GIBA CON
CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL EN BOVINOS SACRIFICADOS EN UN
FRIGORÍFICO EN VILLAVICENCIO**

CAMILO ANDRES DIAZ PULGAR

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTA D.C. 2011**

**RELACIÓN DEL TAMAÑO Y NIVEL DE ENGRASAMIENTO DE LA GIBA CON
CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL EN BOVINOS SACRIFICADOS EN UN
FRIGORÍFICO EN VILLAVICENCIO**

CAMILO ANDRES DIAZ PULGAR

Trabajo de Grado presentado para optar al título de ZOOTECNISTA

DIRECTOR:

JUAN CARLOS VELASQUEZ MOSQUERA

Médico Veterinario

M.Sc. en Producción Animal UNAL

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTA D.C. 2011**

DIRECTIVAS

HERMANO CARLOS GABRIEL GÓMEZ RESTREPO F.S.C
RECTOR

HERMANO FABIO CORONADO PADILLA F.S.C.
VICERRECTOR ACADÉMICO

HERMANO FRANK LEONARDO RAMOS BAQUERO F.S.C.
VICERRECTOR DE PROMOCION Y DESARROLLO HUMANO

HERMANO MANUEL CANCELADO JIMENEZ F.S.C.
VICERRECTOR DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA

DOCTOR EDUARDO ANGEL REYES
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA PATRICIA INES ORTIZ VALENCIA
SECRETARIA GENERAL

DOCTOR LUIS CARLOS VILLAMIL JIMENEZ
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR JOS LECONTE
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJIA
DIRECTOR PROGRAMA DE ZOOTECNIA

DOCTOR CESAR AUGUSTO VASQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADÉMICO

APROBACIÓN

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJIA
DIRECTOR PROGRAMA

DOCTOR CESAR AUGUSTO VASQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADÉMICO

DOCTOR JUAN CARLOS VELASQUEZ MOSQUERA
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

DOCTORA RUTH RODRIGUEZ ANDRADE
JURADO

DOCTOR RICARDO SUAREZ CORTES
JURADO

AGRADECIMIENTO

Al equipo de Friogan sede Villavicencio, por darme la oportunidad de compartir conocimientos conmigo.

Al Dr. Juan Carlos Velásquez, quien me colaboro en la elaboración y desarrollo de este proyecto de grado.

Al Ing. Jorge Garzón, quien me dio la oportunidad de integrar el equipo de Friogan.

Al Dr. Guillermo Londoño, quien ha sido un apoyo incondicional en mi formación académica

A la Universidad de la Salle, la cual me ha brindado un conocimiento ético y criterio profesional inherente.

Y, a todas aquellas personas que directa o indirectamente me han colaborado para llevar a cabo este proyecto.

DEDICATORIA

*A Dios quien siempre me ha dado
las oportunidades para salir adelante,
y la fortaleza superar cada
proyecto de mi vida.*

*A mi familia, especialmente
a mi Madre, a mi padre y a mi hermano,
almas han estado conmigo invariablemente
y quienes me apoya en todas mis decisiones.*

RESUMEN

El estudio se realizó en un frigorífico de Villavicencio para conocer la relación entre el tamaño y nivel de engrasamiento de la giba con características de la canal de bovinos sacrificados durante el segundo trimestre de 2011 (n=202 machos). Las medidas que fueron tomadas incluyeron: el peso al sacrificio (PS), peso de la canal caliente (PCC), rendimiento en canal (RC), altura de la giba (AG), puntaje de engrasamiento de la giba (EG) (escala de 1-6), peso de grasa visceral (GV), y puntaje de grasa de cobertura (GC) (escala de 0-3). Todas las medias fueron analizadas por medio de estadística descriptiva y análisis de correlaciones simples para las características de la giba y las medidas de la canal, usando la hoja de cálculo Excel. Los promedios y desviación estándar de Peso al sacrificio fueron 451 ± 47 kg, del peso en canal caliente 254 ± 27 kg, del Rendimiento en Canal 56.4%, de la altura de la giba 15.3 ± 5.8 cm, del puntaje de engrasamiento de la giba 3.7 ± 1.6 , de la grasa visceral 10.5 ± 0.92 kg y del puntaje de grasa de cobertura 2.1 ± 1 . Las medidas que se correlacionaron ($p < 0.05$) con la altura de la giba fueron: PCC (0.23), EG (0.22) y RC (0.31). Las medidas que se correlacionaron ($p < 0.05$) con el engrasamiento de la giba fueron GC (0.34) y AG (0.23), otras medidas tales como PS, GC, GV no se correlacionaron con AG y las medidas PS, PCC, GV y RC con EG. Los hallazgos entre correlaciones de medidas morfológicas de la canal, encontrados en este estudio indican la posibilidad de incluir las medidas de la giba en la evaluación cuantitativa y cualitativa de la canal bovina.

ABSTRACT

A study in a slaughterhouse in Villavicencio to know the relationship between size and level of fatness of the hump with carcass characteristics of cattle slaughtered during the second quarter of 2011 (n = 202 males). The measures that were taken included: PS slaughter weight, PCC hot carcass weight, RC carcass yield, AG hump height, EG fatness hump score (scale 1-6), GV visceral fat weight, and GC fat cover score GC (scale 0-3). All means were analyzed using descriptive statistics and simple correlation analysis for the characteristics of the hump and the measures of the carcass, using the Excel spreadsheet. The averages and standard deviation of slaughter weight were 451 ± 47 kg, hot carcass weight 254 ± 27 kg, carcass yield 56.4%, hump height 15.3 ± 5.8 cm, fatness hump score 3.7 ± 1.6 , visceral fat weight 10.5 ± 0.92 kg, and fat cover score 2.1 ± 1 . The measures were correlated ($p < 0.05$) with Hump height were: PCC (0.23), EG (0.22) and RC (0.31). The measures were correlated ($p < 0.05$) with Fatness hump score were GC (0.34) and AG (0.23), other measures such PS, GC, GV were not correlated with GA and measures as PS, PCC, GV and EG with RC. The findings of correlations between morphological measurements of the carcass found in this study indicate the possibility of including measures of the hump in the quantitative and qualitative evaluation of beef carcasses.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

LISTA DE TABLAS

1. INTRODUCCION.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
3. MARCO TEORICO	16
3.1 GENERALIDADES SOBRE EVALUACIÓN DE CANALES BOVINAS.....	16
3.1 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CANALES BOVINAS	17
3.1.1 Sistemas De Evaluación Cuantitativa De La Canal	18
3.1.1.1 Rendimiento En Canal.....	18
3.1.1.2 Peso en Canal Caliente.....	19
3.1.2 Sistemas De Evaluación Cualitativas De La Canal	19
3.1.2.1 Acabado.....	20
3.1.2.2 Madurez Fisiológica.....	22
3.2 OTROS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN	22
3.3 FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA CANAL BOVINA.....	24
3.3.1 Factores Intrínsecos.....	25
3.3.1.1 Especie.....	25
3.3.1.2 Raza y Genética.....	25
3.3.1.3 Sexo.....	25

	10
3.3.1.4 Edad y Peso al Sacrificio.....	26
3.3.2 Factores Extrínsecos.....	27
3.3.2.1 Plano de Nutrición	27
3.3.2.2 Ayuno y Tiempo de Transporte	28
3.4 RELACION DE RASGOS MORFOLOGICOS Y CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE LA CANAL	28
3.4.1 Altura y peso de la giba en la evaluación de la canal.....	29
3.4.2 Relación de rasgos de la giba con características de la canal	30
4. MATERIALES Y METODOS.....	31
4.1 UBICACIÓN	31
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
4.3 VARIABLES	31
4.4 EVALUACION ESTADISITCA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32
5. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	35
5.1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA	35
5.1.1 Peso al sacrificio	35
5.1.2 Peso en Canal Caliente.....	36
5.1.3 Peso de Grasa Visceral.....	36
5.1.4 Rendimiento en Canal.....	36
5.1.5 Altura de la Giba.....	37
5.1.6 Engrasamiento de la Giba	37
5.1.7 Grasa de cobertura	37
5.2 CORRELACION DE LA ALTURA DE LA GIBA CON DIFERENTES VARIABLES..	38
5.3 CORRELACION DEL NIVEL DE ENGRASAMIENTO DE LA GIBA CON DIFERENTES VARIABLES.....	39

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
6.1	CONCLUSIONES.....	40
6.2	RECOMENDACIONES	41
7.	BIBLIOGRAFIA.....	42
8.	ANEXOS.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1: Promedio de diferentes características de canales en Colombia.....	18
Tabla N°2 Rendimiento en canal de bovinos Sacrificados en Colombia.....	18
Tabla N°3: Escala de marmóreo sobre <i>Longissimus dorsi</i>	21
Tabla N°4: Relación entre el espesor de grasa dorsal y el grado de engrasamiento.....	21
Tabla N°5: Influencia De Factores Intrínsecos Y Extrínsecos Sobre La Canal Bovina.....	24
Tabla N°6: Estadística Descriptiva de las variables estudiadas (PS, PCC, GV, RC, AG, EG y GC).....	35
Tabla N° 7: Correlación entre la altura de la giba y variables como PS, PCC, GV, RC, EG Y GC.....	38
Tabla N° 8: Correlación entre nivel de engrasamiento de la giba y variables como PS, PCC, GV, RC, AG Y GC.....	39

1. INTRODUCCION

Al analizar los posibles problemas que limitan la tecnificación en los sistemas de producción, comercialización y faenamiento de la cadena cárnica bovina en el país, sobresale la falta de estándares de valoración de la conformación de la canal.

Adicional a ello, para muchos la comercialización es un medio indispensable en la modernización del sector cárnico (Gonzales, 2000; Infante 1998; Gutiérrez, 1998) y a la vez en la modernización del país (Fedegan, 2006), puesto que al ser más justo y claro, se promueve el desarrollo de transacciones de largas distancias y con mayor valor agregado (Huerta-Leidenz, 2002).

Lo que necesita el comercio, es tener un medio adecuado en donde los consumidores pueden identificar lo que ellos quieren, los productores puedan identificar lo que ellos necesitan producir y la industria intervenga entre ambos (Amador, 2004) de allí surge la necesidad de implementar sistemas de tipificación o clasificación de las canales.

A pesar que en Colombia desde hace varios años se viene definiendo el sistema de clasificación de canales para incentivar la producción de carne utilizando bovinos magros y jóvenes (sistema ICTA), este no ha sido oficialmente adoptado, y se sigue observando en la actualidad una comercialización de canales por criterios transitorios de composición.

Se hace necesario un mecanismo ágil, complementario al ICTA, que permita determinar la calidad de la canal. Es por eso que sería interesante identificar en qué medida el tamaño y engrasamiento de la giba de carne el canal, permite definir la calidad de la misma.

Una de las características morfológicas más remarcadas del ganado *Bos Indicus*, es la presencia de giba, poder identificar en qué medida el tamaño y engrasamiento de la giba de carne en canal, permite definir la calidad de la misma, generaría

información valiosa al sector, teniendo en cuenta que en Colombia poco se ha estudiado sobre esta.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el tamaño y el puntaje de engrasamiento de la giba con características de la canal.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar la relación entre el tamaño de la giba y el rendimiento en canal, a través de la determinación del peso del bovino al sacrificio y en canal caliente.
- Determinar la relación entre el tamaño de la giba y el porcentaje de grasa visceral, a través de la determinación del peso de grasa visceral.
- Identificar la relación entre el nivel de engrasamiento de la giba y el rendimiento en canal, a través de la determinación del peso del bovino al sacrificio y en canal caliente.
- Determinar la relación entre el nivel de engrasamiento de la giba y el porcentaje de grasa visceral, a través de la determinación del peso de grasa visceral.

3. MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES SOBRE EVALUACIÓN DE CANALES BOVINAS

West (1990) citado por Riaño y Sierra (2007), define que los mercados de algunos países presentan diferentes requerimientos en cuanto a componentes de la canal como proporción de musculo, grasa o hueso, entre otros. Ello igualmente concuerda con Gutiérrez (1998) quien señala que idealmente en el mercado Colombiano se buscan canales con mayores proporciones de musculo y menores proporciones de grasa y hueso.

El mercado nacional de las canales frías representa entre un 13 y un 20% del sacrificio nacional. Con este tipo de comercialización se satisface la demanda de cortes finos y de carne industrial, y se absorben los sobrecostos del transporte a centros de consumo alejados (Infante, 1998).

Para la normatividad colombiana (decreto 1500 del 2007) la canal corresponde al cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, desollado y eviscerado. Esta se adquiere en los frigoríficos mediante el sacrificio de ganado, y obteniendo a su vez vísceras y subproductos (Santana et al, 2009)

En Colombia este eslabón no se ha desarrollado al nivel de los mercados de carne competitivos internacionales (Santana et al, 2009), que en su mayoría presentan sistemas de clasificación y evaluación de pagos por calidad (Amador y Palacio, 2006)

Si bien es cierto que mediante una evaluación de las características fenotípicas de los bovinos en pie se puede generar una estimación importante del rendimiento de la canal (Rébak et al, 2005), uno de las grandes limitantes de la industria de carne bovina es la falta de integración, originando que las mejoras en producción no se vean reflejadas en su mayoría en la etapa de sacrificio (Santana et al, 2009).

La importancia de establecer un sistema de clasificación de canales ajustado a las condiciones propias radica en conocer cómo algunos rasgos morfológicos y de conformación de la canal, pueden servir para definir un sistema de pago de calidad donde se evalúe el rendimiento y la grasa de la canal.

A partir del reconocimiento de estos aspectos, se hace importante para la presente investigación determinar algunos de los elementos teóricos que nos permitan comprender los sistemas de clasificación, los factores que afectan la composición de la canal y algunas características morfológicas que se relacionan con la canal, especialmente de la giba.

3.1 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CANALES BOVINAS

Los sistemas de clasificación en canal, se consideran una interface entre los productores y los consumidores, con la cual se asegura un adecuado abastecimiento de carne de una calidad determinada en un mercado competitivo con una demanda estratificada (Amador, 2004).

Al clasificar canales se busca definir parámetros que puedan ser identificados con exactitud, ya sea en términos absolutos (peso) o en términos relativos (puntuaciones) (Huerta-Leidenz, 2002), los cuales intervendrán en una justa comercialización de las canales.

La clasificación o tipificación en canales busca evaluar el mérito final de un animal, mediante la valoración de parámetros que presenten importancia económica a la canal (Huerta-Leidenz, 2002). Estos parámetros definen las cualidades organolépticas del producto (parámetros cualitativos) y los rendimientos en carne aprovechable (parámetros cuantitativos); por lo tanto, esta clasificación se identifica como un medio de comunicación transparente entre los productores, comercializadores, industriales y consumidores. En tal sentido, es importante detenernos en los aspectos propios de los parámetros cualitativos y cuantitativos.

3.1.1 Sistemas De Evaluación Cuantitativa De La Canal

La evaluación cuantitativa propuesta por Sistema ICTA hace relación a las características medibles de la canal, entre ellas se encuentra el peso vivo, el peso de la canal refrigerada, el total de carne aprovechable, la longitud de la canal y el perímetro de la pierna; características que se basan en la conformación carnicera y en los rendimientos en canal.

Tabla N°1: Promedio de diferentes características de canales en Colombia

Características de la Canal	Promedio
Peso canal caliente (Kg)	269
Peso canal Fría (kg)	261
Grasa Total (Kg)	19.22
Rendimiento en Canal Caliente (%)	59.63

(Riaño y Sierra, 2007)

3.1.1.1 Rendimiento En Canal

De acuerdo con Riaño y Sierra (2007), el rendimiento en canal caliente bovina puede variar entre el 60% y el 46%; pero se considera que un valor promedio es del 59.63% para diferentes razas bovinas de concurso en Colombia.

No obstante, Fedegan (2009), define un rendimiento de 54% para animales comerciales, y Velásquez y Álvarez (2004) especifican el 54.3 y 53.3% para novillos Brahmán gris y rojo respectivamente

Tabla N°2: Rendimiento en canal de bovinos Sacrificados en Colombia

Año	Machos
2005	52.3%
2006	51.9%
2007	52.7%
2008	55.7%

(Fedegan, 2009)

3.1.1.2 Peso en Canal Caliente

Esta medida se considera la más simple y precisa de la canal, determina directamente el precio de la misma y constituye un indicador de la cantidad de carne (Begoña, 1999). Al aumentar este valor, aumenta el peso de las postas, sin embargo el peso en canal se ve afectado por el grado de acabado (contenido graso) de la misma, así pues, la medida del total de la carne no es siempre exacta al momento de definirla (Huerta-Leidenz, 2002).

Lo anterior implica que dependiendo de la manera como se asuma y determine el peso de la canal, puede cambiar su valoración; es el caso de Colombia, donde según Santana et al (2009) una canal en este país tiene un promedio de 215 kg.

Lo que respecta al peso de canales machos se encuentra en 254,8 kg (Fedegan, 2009), esto se asemeja a lo obtenido por Bonilha et al (2008) de 264,7 kg para animales de especie *Bos Indicus*, pero difiere de lo reportado por Jiménez, Amador y Manrique (2008), reportan 270Kg para animales de diferentes grupos raciales en Colombia.

3.1.2 Sistemas De Evaluación Cualitativas De La Canal

A diferencia de la evaluación cuantitativa, la cualitativa relaciona atributos o cualidades que le interesan al consumidor como lo es el grado de ternura y jugosidad de la carne. Estas características se encuentran relacionadas con parámetros como la edad del animal, su condición sexual y la composición de la canal, especialmente al grado de acabado (Amador, 2004).

Pensar entonces, en los atributos y cualidades de la canal, permite combinar una serie de factores para determinar su valoración cualitativa. Así, para el sistema ICTA, un animal de corta edad, perteneciente al sexo masculino, y que presente una canal de un peso alto, una conformación destacada y un mayor grado de acabado, tendrá la mejor calificación en calidad (Amador y Palacios, 2006).

3.1.2.1 Acabado

El acabado relaciona tres factores: cantidad, distribución y clase de grasa; la clase se divide a su vez en grasa interna (o visceral), externa (o subcutánea), intermuscular e intramuscular (de marmóreo). Esta última es, a juicio de Huerta-Leidenz (2002) la característica que más influye en la gustosidad de la carne.

Una canal de buena calidad debe presentar una delgada capa externa y una grasa intramuscular o marmóreo abundante, esto no se consigue con animales de sangre cebuina. Por ello, se buscan canales con abundante grasa de cobertura para del mismo modo acentuar el grado de marmorización (Huerta-Leidenz, 2002).

En una investigación en la costa Caribe de Colombia se obtuvo un promedio 0.42 cm de grasa dorsal en novillos brahmán rojo y 0.43 cm de grasa dorsal en brahmán gris (Velásquez y Álvarez, 2004), del mismo modo, Cerón-Muñoz et al (2009) obtuvo un promedio de 0.51 cm para diferentes razas bovinas colombianas.

Bonilha (2008), reporta un promedio de 0.71 cm de grasa dorsal para animales de *Bos Indicus* en Brasil, Henring et al (1996), por otro lado obtuvo un promedio de 1.36 cm de grasa en animales tipo cebú en la India

A medida que aumenta la grasa dorsal, aumenta igualmente la proporción de otras grasas, por ende aumenta el grado de marmorización (Huerta-Leidenz, 2002), de ahí que, a mayor porcentaje de grasa visceral se presente una mayor cantidad de grasa intramuscular (marmóreo).

Según Huerta-Leidenz (2002) la grasa visceral corresponde a un 5% del peso de la canal de animales en Venezuela, en cambio Riley et al (2002) mencionan un 2,29% de animales en Estados Unidos.

Bonilha (2008) por su lado reporta un peso de grasa visceral de 7,5 kg en canales de *Bos Indicus*. Y Huerta-Leidenz y Morón-Fuentemayor (1996) reporta 5,4 kg de grasa visceral para animales en Venezuela.

Lo que refiere al área subtropical de Estado Unidos Herring et al (1996), se presentó un promedio de 7,69kg para animales brahmán en Texas (EU). Lo cual concuerda

con 6.6kg de grasa visceral para animales Brahmán de Arizona (EU) (Ibrahim et al, 2008).

El lo que respecta al marmóreo en canales, animales brahmán presentan puntajes de trazas a ligero en una escala de 1 a 9 (Tabla N° 3); con valores de 266 en el Valle del Sinú (Velásquez y Álvarez, 2004), 323.75 en Brooksville (Riley et al, 2002) y 390.30 en Luisiana (Smith et al, 2007).

Tabla N°3: Escala de marmóreo sobre *Longissimus dorsi*

Puntaje de Marmóreo	Puntaje USDA
1 – Desprovisto	100 – 199
2 – Trazas	200 – 299
3 – Ligero	300 – 399
4 – Poco	400 – 499
5 – Modesto	500 – 599
6 – Moderado	600 – 699
7 - Ligeramente Abundante	700 – 799
8 - Moderadamente Abundante	800 – 899
9 – Abundante	900 - 999

(Riley et al, 2002)

Si bien es cierto que diferentes grasa se relaciona, también hay relación entre la cantidad y la distribución de la grasa, es por esto que el sistema ICTA, relaciona la el espesor de grasa dorsal con el grado de engrasamiento de la canal (Amador, 2004).

Tabla N°4: Relación entre el espesor de grasa dorsal y el grado de engrasamiento

Grado de Engrasamiento	Espesor de Grasa Dorsal
0 – Escaso	0.0 – 0.3
1 – Moderado	0.3 – 0.9
2 - Engrasado	0.9 – 1.5
3 – Excesivo	>1.5

(Amador & Palacios, 2006)

3.1.2.2 Madurez Fisiológica

Hace referencia a la edad fisiológica del animal la cual se determina por el tamaño y el color de las costillas y por el grado de osificación de los cartílagos en la columna vertebral. Dicha madurez se relaciona principalmente con el grado de ternura de la carne. En tal sentido es importante considerar que los animales inmaduros presentan mayor ternura y mejor palatabilidad (Huerta-Leidenz, 2002) es decir, más agradable al paladar.

3.2 OTROS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Es importante tener en cuenta que la clasificación indicada en los puntos anteriores desde lo cualitativo y lo cuantitativo corresponden a los parámetros desde la clasificación ICTA. Sin embargo, existen otros parámetros que nos aportan a la comprensión del problema y a sus posibilidades.

Argentina fue el primer país de Suramérica en adoptar un sistema de clasificación en 1930, debido a la demanda de exportar carne a Gran Bretaña. A partir de ello Uruguay empezó igualmente a adoptar un sistema de clasificación, seguidos por Chile y Brasil. De estos países Chile fue el único en implementar el sistema de clasificación para su consumo interno, mientras que los demás países lo aplicaban únicamente a las exportaciones (Ponce, 1998).

En Chile, el sistema de clasificación tiene en cuenta variables como la dentición, condición sexual, grado de acabado y espesor de la grasa, las cuales se relacionan entre sí para definir 6 categorías de calidad en canal (Amador y Palacios, 2006).

El sistema USDA de E.U., determina la cantidad y calidad de una canal valorando factores que afectan la palatabilidad de la carne (jugosidad, ternura y sabor). La tipificación por calidad se lleva a cabo mediante una clasificación por grado de madurez fisiológica y grado de marmóreo. A partir de allí se determinan los niveles de calidad de la canal, iniciando por la categoría *Prime* que corresponde a la de muy buena calidad, seguida de las categorías: *Choice*, *Select*, *Standard*, *Commercial*, *Utility* y *Cutter* (Hale et al, 2010).

El grado de marmóreo según la clasificación USDA se realiza mediante una estratificación del marmóreo sobre el área del ojo del lomo entre la 12ª y 13ª costilla, en 11 escalas que van desde el marmóreo abundante hasta el carente de marmóreo (Hale et al, 2010).

La clasificación de la madurez por medio del sistema USDA, se enfoca en la edad fisiológica del animal, relacionando características de los huesos y la osificación de los cartílagos, en donde se toma como primer indicador de la madurez del animal la osificación completa de las vertebrae lumbares y sacra, y en segunda medida la osificación de las extremidades de los cartílagos en las vertebrae torácicas (Hale et al, 2010).

Lo que concierne a la definición de las características cuantitativas en el sistema USDA, se basa en la estratificación de la canal con valores que van entre 1.0 y 5.9, en donde se calcula el rendimiento total a partir de la cantidad de grasa de cobertura tomada sobre la 12ª costilla, el peso en canal caliente, el porcentaje de grasa de riñonada y el área del ojo del lomo (Hale et al, 2010).

Es claro que la definición de los parámetros establecidos por Estados Unidos, son un referente importante en la medida en que nos permite ubicar alternativas de medición de la calidad, por el impacto que tienen sus políticas; pero igualmente sirve de base para ser tenidos en cuenta al momento de pensar en procesos de exportación a dicho país.

De otro lado, en países como Japón, el sistema de clasificación de canales, tiene en cuenta para su caracterización, adicional al grado de marmóreo, edad y rendimiento, el color y el brillo, la firmeza y la textura, y las contusiones que presente la canal (Busboom y Reeves, 2006).

Desde otra perspectiva podemos señalar que en Australia, el MSA (Meat Standards Australia), define la calidad de cada corte con base en el manejo pre y pos sacrificio. Frente a este último, tiene en cuenta la maduración de la canal y los estímulos de crecimiento en la misma.

Desde otra mirada, el sistema de clasificación Europeo, retoma información como el peso en canal fría, la conformación de la canal, la tipificación de la grasa que va de 1 a 5, y el sexo del animal en categorías como toretes menores de 2 años, toros, novillos, novillas y vacas (AHDB, 2008).

A tenor de lo expuesto, este tipo de clasificaciones y definiciones, son las que nos permiten pensar en que a partir de la definición de una característica en particular, es posible establecer la calidad de la canal.

3.3 FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA CANAL BOVINA

Uno de los aspectos centrales de la calidad de la canal como hemos dicho anteriormente, tiene que ver, además de los sistemas de clasificación, con los factores que afectan la composición de la misma (ver tabla N°5).

Al respecto, podemos destacar factores que son propios del animal como la especie, la raza, el sexo y la edad (factores intrínsecos) y factores del medio que afectan a los animales como la alimentación, la fatiga, la manipulación previa al sacrificio y el periodo inmediato al postmortem (factores extrínsecos) (Andújar et al, 2009).

Tabla N°5: Influencia De Factores Intrínsecos Y Extrínsecos Sobre La Canal Bovina.

FACTORES QUE AFECTAN LA CANAL BOVINA			
	Peso	Conformación	Engrasamiento
INTRINSECOS			
Raza	***	****	***
Genética	**	****	**
Sexo	****	*	****
Edad - Peso Pie	****	*	****
EXTRINSECOS			
Plano de Nutrición	***	*	****
Manejo Previo el Faenamiento	*	-	-

- Sin influencia; * poca influencia; ** moderada influencia; *** alta influencia; **** muy alta influencia. (Campo, 2008)

3.3.1 Factores Intrínsecos

3.3.1.1 Especie

La especie se denomina el factor que produce más efectos sobre las características de la canal. Por ejemplo Mérle et al (2004), evaluaron las diferencias entre canales de vacunos acebuados y búfalos de agua, encontrando que los búfalos presentan un menor rendimiento en canal que los vacunos, esto gracias al peso de su cabeza, cuernos y vísceras. No obstante, los búfalos presentaron canales de mejor conformación, mejor acabado, mejor coloración de grasa y una mejor palatabilidad percibida por catadores que los vacunos.

3.3.1.2 Raza y Genética

En el ganado vacuno existen diferencias sustanciales entre los componentes de la carne gracias a la especialización de las producciones (leche o carne), en donde se destacan especialmente diferencias existentes en la producción de grasa intramuscular (Campo, 2008).

El grado de madurez fisiológica se diferencia entre distintas razas, lo cual condiciona la velocidad en la deposición de grasa, siendo de maduración más rápida las razas de carne *Bos Taurus* británicas que las razas de carne *Bos Taurus* continentales y que las *Bos Indicus*. (Huerta-Leidenz, 2002)

Más aun, existen diferencias de pesos entre diferentes razas, siendo las razas *Bos Taurus* más pesadas que las *Bos Indicus* (Crouse et al, 1989), e incluso hay diferencias entre rendimiento en canal, donde Cole et al (1963), presenta rendimientos de 62.8, 62.5 y 58.6% entre razas británicas, indicas y lecheras.

Aunque, según Paschal et al (1995) no existen diferencias significativas en lo que respecta a la grasa visceral entre las razas *Bos Indicus* y *Bos Taurus*, Chase et al (2002) exponen diferencias entre los niveles de calpastatina; enzima que inhibe la tenderización (degradación de las células del musculo), entre razas, siendo mayores en animales *Bos Indicus* que en *Bos Taurus*.

Desde el punto de vista genético, las características de la canal como peso vivo, peso de la canal caliente y rendimiento en posta presenta una alta heredabilidad (Smith et al, 2007; Chase et al, 2002).

3.3.1.3 Sexo

La condición Sexual influye en los rendimientos en canal caliente. Por ejemplo, Huerta-Leidenz et al (1991) evaluaron la condición sexual sobre características de la canal obteniendo rendimientos en canal de 57.2 y 57.07%, para animales enteros, y castrados, respectivamente.

En términos generales, los toros presentan mejores rendimientos que los novillos y hembras, pero se sabe que los toros presentan una menor calidad de canal que los novillos y hembras, esto se puede subsanar sacrificando animales toros a temprana edad (Hedrick et al, 1969).

Los animales enteros presentan un crecimiento más acelerado que los animales castrados hasta que obtienen su madurez sexual, que es cuando por presencia de la actividad sexual, sucede lo contrario. Por lo general, los toros presentan características en la carne como mayor cantidad de fibras; no obstante, la carne de vaca presenta mayor cantidad de proteínas y grasas pero menor cantidad de agua (Andújar et al, 2009)

El grado de acabado se considera otro parámetro que es afectado por la condición sexual. Es así como, animales castrados presentan un mayor espesor de grasa que los animales enteros, pero no presentan diferencias significativas en lo que respecta a grado de marmóreo (Huerta-Leidenz et al, 1991).

3.3.1.4 Edad y Peso al Sacrificio

El rendimiento en canal se considera un factor depende del peso al sacrificio, en donde a mayor peso al sacrificio mayor es el rendimiento en canal (Begoña, 1999).

Es así que el peso para bovinos sacrificados en el Meta se encuentra entre 421 a 430 Kg en fincas de baja tecnología, de 431 a 440 Kg en fincas de media tecnología

y mayor a 450 Kg en fincas de alta tecnología (Santana et al, 2009), estos valores son ligeramente inferiores al promedio nacional de 457,4 Kg (Fedegan, 2009) y a los 461,76 Kg de diferentes grupos raciales en Colombia (Jiménez et al, 2008).

En Brasil se llevo a cabo una investigación de diferentes razas cebuinas como Nerole, Guzera y Gyr, viéndose pesos al sacrificio de 459.5 kg, 476 kg y 428 kg, respectivamente con un promedio de 455.7 kg (Bonilha et al, 2008).

La edad por ejemplo, es un factor determinante que altera el rendimiento en canal caliente. De ahí que, Gonzales (2000) obtuvo un rendimiento en canal caliente de 53.8, 53.06, 55.08, 54.57 y 53.00% respectivamente para hembras Normando con edades de 2, 3, 4, 5 y mayores de 5 años.

Por añadidura, la edad también afecta el contenido graso en donde a mayor edad, mayor el contenido graso de la canal (Begoña, 1999) Esencialmente al aumentar la edad aumenta la mayoría de los índices químicos exceptuando el agua. En contraste, el contenido de tejido conectivo y la solubilidad del colágeno es inverso a la edad, gracias al aumento del número de entrecruzamientos y la estabilidad de estas relaciones químicas, que aumenta la proporción de colágeno y elastina. Es por ello que se considera más tierna la carne de ternera que la de vaca (Andújar et al, 2009).

3.3.2 Factores Extrínsecos

3.3.2.1 Plano de Nutrición

Una dieta a base de cereal aumenta la ganancia de peso, por ende produce animales con buenos pesos al sacrificio con un buen nivel de engrasamiento a una corta edad (Muir et al, 1998).

Del mismo modo, a medida que aumenta el contenido graso en la dieta, el contenido de grasa subcutánea, visceral e intramuscular también aumenta, no obstante el contenido en el musculo disminuye (Andújar et al, 2009).

Es así que animales criados con planos de nutrición altos presentan mayor proporción de grasa sintetizada de carbohidratos y un menor grado de yodo en esta grasa generando una mayor saturación de grasas. Todo ello fomenta un mejor grado de acabado en la canal (Andújar et al, 2009).

3.3.2.2 Ayuno y Tiempo de Transporte

Por obvias razones el ayuno afecta directamente el peso total del animal en pie. Consecuentemente ello genera una disminución en el peso y en el rendimiento de la canal, en donde el transporte acentúa el efecto del ayuno en los animales y facilita la aparición de contusiones, las cuales desvalorizaran la calidad de la canal y generan una merma significativa al momento de retirar la parte afectada (Gallo y Tadich, 2008)

Estas pérdidas que ocurren en el ayuno se deben en primera medida a pérdidas de materia fecal, orina y evaporación a nivel de la piel, en periodos muy extensos de ayuno (mayor a 48 horas) empiezan a originarse pérdidas por deshidratación de los tejidos por medio de evaporación de agua a través de los pulmones (Campo, 2008)

3.4 RELACION DE RASGOS MORFOLOGICOS Y CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE LA CANAL

Al revisar estudios realizados en diferentes países sobre diversos factores relacionados con la calidad de la canal, es importante hacer una mirada a ciertos hallazgos. Es así que en países productores y comercializadores de carne como E.U. la proporción de especie cebuina es tenida en cuenta para diferenciar el sistema de pago. En este sistema se privilegian canales con mínimos porcentajes de sangre *Bos Indicus*, debido a que han encontrado que los ganados con altos mestizajes cebú no llenan los estándares de nivel de engrasamiento de cobertura, de marmóreo y DE rendimiento en canal exigido por el mercado norteamericano (Smith et al, 2007; Hammack, 2007; Wulf y Page, 2000).

El tamaño de la giba el cual es directamente relacionado a la proporción de sangre *Bos Indicus* es una característica que se utiliza para discriminar la canal en algunos

sistema de clasificación, por ejemplo Smith et al (2006) identifico que ganado con gibas mayores de 10 cm nunca alcanzan una clasificación Prime en el USDA, y sólo participa con un 29% en la clasificación Choice. Adicional a ello se castiga el precio de la carne organoléptica por la influencia brahmán en la canal (Hammack, 2007).

Este sistema evalúa rasgos morfológicos donde sobresalen entre otros, el tamaño de las orejas, la cantidad de piel sobrante y el tamaño de la giba, para determinar el biotipo de la canal (Sherbeck et al, 1996; Rébak et al, 2005; Hammack, 2007)

En sistemas propuestos en Colombia, se han tenido en cuenta otros rasgos morfológicos como el perímetro de la pierna y la longitud de la canal para determinar la conformación de la canal (Amador, 2004).

3.4.1 Altura y peso de la giba en la evaluación de la canal

El origen biológico de la giba en bovinos se debe a la necesidad de generar una reserva de nutrientes con el fin de resistir largos veranos e inviernos, esta característica se considera representativa en animales *Bos Indicus* (Reghinay et al, 2009) Estas reservas de grasa pueden ser movidas y absorbidos por el animal en momentos críticos como enfermedades o deficiencia de nutrientes (Rébak et al, 2005).

La giba se considera como la carne de mayor marmóreo, puesto que su estructura esencial está basada en contenido de grasas (Reghinay et al, 2009; Rébak et al, 2005).

La giba representa el 1% de la canal (Reghinay et al, 2009), esta presenta un peso promedio de 4,3 kg para ganado *Bos Indicus* (Nelore) y de 1 kg de ganado *Bos Taurus* (Caracu) (Bonilha et al, 2008), en ganado Brahmán Wulf y Page (2000) presentan un promedio de 5,6 kg.

En lo referente a la altura, esta puede llegar a ser de 20 cm (Rébak et al, 2005), pero se tiene un promedio para ganado Brahmán de 15,75 cm (Casa et al, 2005), Hammack (2007) reporta una promedio de 8 pulgadas (20.32cm), y Abdelhadi et al (2011), reportan 16,7 cm en animales Baggara (*Bos Indicus*).

En la que respecta a la heredabilidad de la altura de la giba, esta se considera de heredabilidad moderada con valores reportados por Smith et al (2007) de 0.38

3.4.2 Relación de rasgos de la giba con características de la canal

Teniendo en cuenta que existe una gran diferencia en la conformación y los rasgos morfológicos entre *Bos taurus* y *Bos indicus*, se ha usado esta característica para diferenciar canales de distintas razas. Es por eso que, Wulf y Page (2000), reportaron que el tamaño de la giba explicó el 8% de las desviaciones por marmóreo en cortes de animales clasificados según el sistema USDA.

Por otro lado, Sherbeck et al (1996), no encontraron correlación entre las características fenotípicas del animal en vivo y el peso de la giba en canal. Pero si encontraron, relación entre la altura de la giba y la terneza de la carne.

Del mismo modo, Sherbeck et al (1996) definieron que cortes de carne con altura de la giba mayores de 7,6 cm tuvieron bajos puntajes de terneza, en contraposición a cortes con medidas de altura menores que 6.35cm, concluyendo que animales con menor peso de giba y menores características fenotípicas de *Bos Indicus*, presentan una mayor terneza en sus carnes..

Estudios brasileños evaluaron canales de bovinos Nelore y cruces, encontrado que animales con altura de giba > 15 cm presentan una mayor proporción de cortes de delantero (Luchiari, 1985), esto se debe al tamaño de la giba, el cual aumenta el peso de delantero (Normando y Felicio, 1981).

Según Hammack (2007), existe una ligera correlación entre el tamaño de giba y características de la canal como el marmóreo o la terneza. No obstante, propone que la giba se debe tener en cuenta en los programas de evaluación cualitativa de la canal.

Abdelhadi, Babiker, y Kijora (2011), reporta correlaciones significativas entre el peso de la canal caliente y características de la giba como la altura de la giba con 0.39, la circunferencia de la giba con 0.61 y la profundidad de la giba con 0.72.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 UBICACIÓN

El estudio se realizó en el frigorífico Friogan de Villavicencio, departamento del Meta¹.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población analizada consta de 336 animales machos que se sacrifican para Friogan en una semana, el tamaño de muestra se determinó al azar, en un 30% de animales que son sacrificados de acuerdo al tiempo de estudio experimental de 15 días, con base en la metodología estadística propuesta por Severino (2001), del uso del 30% para análisis de poblaciones biológicas.

De la población de estudio se constituyó una muestra aleatoria de 202 canales de machos sacrificados en el frigorífico en el primer cuarto de 2011, solo se incluyeron animales que tuvieran reporte de peso de sacrificio y peso de grasa visceral.

4.3 VARIABLES

Las variables estudiadas fueron peso al sacrificio (PS), Peso en Canal Caliente (PCC), Peso de Grasa Visceral (GV), Rendimiento en Canal (RC), Altura de la Giba (AG), Engrasamiento Giba (EG) y Grado de Cobertura (GC).

El peso al sacrificio fue tomado de la báscula de la planta el día que los animales iban a ser sacrificados, este dato es gravado en la base de datos de la planta.

El peso en canal caliente es el peso de las dos medias canales, se toma al terminar el proceso de sacrificio.

¹ Según la Alcaldía de Villavicencio (2011) esta ciudad se encuentra ubicada a una altura de 467msnm, localizada a los 04° 09" 12" de latitud norte y 73° 38" 06", y con una temperatura promedio de 27°C .

El peso de grasa visceral se obtuvo del sebo recolectado al limpiar la canal, en lo que respecta a la grasa de las cavidades abdominal y pélvica, y grasa que se extrae de la limpieza de la canal en el proceso de faenado.

El rendimiento en canal se obtiene de la división del peso de la canal caliente sobre el peso al sacrificio, este es expresado en porcentaje.

$$RC = \frac{PCC}{PS} \times 100$$

La altura de la giba se midió con regla métrica después de 24 horas de sacrificado los animales (ver Anexo 1), esta medición va desde la cruz hasta el punto más alto de la giba según el procedimiento propuesto por Rébak et al. (2005).

En lo que respecta al puntaje de engrasamiento de la giba, se tuvo en cuenta el engrasamiento intramuscular de esta, mediante una escala subjetiva de seis valores, escala ajustada a la del sistema USDA para la clasificación de marmóreo sobre el musculo *Longissimus Dorsi*, pero en este caso se usaría la *Romboide cervical* (ver Anexo 2).

Para la variable de grasa de cobertura, se utilizo el puntaje de acabado sugerido por el sistema ICTA, el cual mide la cobertura de la canal y la clasifica en una escala de 4 valores que va de 0 - acabado escaso, 1 - acabado moderado, 2 - acabado engrasado y 3 - acabado excesivo (Amador & Palacios, 2006)

4.4 EVALUACION ESTADISITCA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se establecieron promedios y desviación estándar para cada una de las variables a medir utilizando tablas de Excel. Se realizaron análisis de varianza y se establecieron correlaciones entre las variables estudiadas utilizando el procedimiento de regresión, el cual establece el coeficiente de correlación y el análisis de varianza por medio de la hoja de cálculo Excel.

El diseño propuesto será completamente al azar con arreglo factorial para peso al sacrificio, peso canal caliente, peso de grasa visceral, rendimiento en canal y grasa de cobertura.

$$Y_{ifjklh} = u + i + f + j + k + l + h + e$$

Donde la variable independiente para la altura de la giba es;

$Y_{ifjklh1}$ es la altura de la giba,

Las variables dependientes para la altura de la giba son;

u la media poblacional,

i el efecto de la i -ésimo peso al sacrificio,

f el efecto de la f -ésimo peso en canal caliente,

j el efecto de la j -ésimo peso de grasa visceral,

k el efecto de la k -ésimo rendimiento en canal,

l el efecto de la l -ésimo nivel de engrasamiento de la giba

h , el efecto de la h -ésima grasa de cobertura, y

e el error experimental.

La variable independiente para el nivel de engrasamiento de la giba es;

$Y_{ifjklh2}$ es el nivel de engrasamiento de la giba,

Y, las variables dependientes para el nivel de engrasamiento de la giba son;

u la media poblacional,

i el efecto de la i -ésimo peso al sacrificio,

f el efecto de la f -ésimo peso en canal caliente,

j el efecto de la j -ésimo peso de grasa visceral,

k el efecto de la k -ésimo rendimiento en canal,

l el efecto de la l -ésima altura de la giba,

h , el efecto de la h -ésima grasa de cobertura, y

e el error experimental

5. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Posteriormente a la recolección de los datos, se realizaron los análisis de estadísticas descriptiva, obteniendo los promedios y las desviaciones estándar para cada variable, a partir de ello se realizaron las correlaciones entre las diferentes variables estudiadas, destacando los coeficientes de correlación múltiple y el valor crítico de F.

5.1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA

La tabla N°6, presenta los promedio, las desviaciones estándar, el valor mínimo y el valor máximo para las variables de peso al sacrificio, peso en canal caliente, peso de la grasa visceral, rendimiento en canal, altura de la giba, engrasamiento de la giba y grasa de cobertura.

Tabla N°6: Estadística Descriptiva de las variables estudiadas (PS, PCC, GV, RC, AG, EG y GC)

Variable	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Peso al Sacrificio (kg)	451,83	47,50	337	605
Peso en Canal Caliente (kg)	254,512	27,04	187,6	352,6
Peso de Grasa Visceral (kg)	10,492	0,92	7,96	14,38
Rendimiento en Canal (%)	56,4	2,1	50,5	61,8
Altura de la giba (cm)	15,29	5,77	1	36
Engrasamiento de la Giba	3,72	1,58	1	6
Grasa de Cobertura	2,19	1,02	0	3

5.1.1 *Peso al sacrificio*

Como se puede ver, los datos anteriores reflejan el promedio de peso al sacrificio de 451,8±47 kg (Tabla N° 6) este valor se considera similar al reportado Santana et al (2009), para bovinos sacrificados en el departamento del Meta, al promedio nacional

reportado por Fedegan (2009) de 450 y 457,4 kg respectivamente, y al promedio en animales *Bos Indicus* de 455,7 kg, con base a estudios realizados en diferentes razas cebuinas en Brasil (Bonilha et al, 2008).

De igual manera se considera ligeramente menor, pero similar al valor presentado por Jiménez, Amador y Manrique (2008) de 461,76 kg, en novillos cebú y bovinos de diferentes grupos raciales.

5.1.2 Peso en Canal Caliente

Lo que respecta al peso en canal caliente, se obtuvo un promedio de $254,5 \pm 27$ kg, este se considera alto respecto al promedio nacional de 215 kg (Santana et al, 2009), y similar a promedio nacional de machos reportado por Fedegan en el 2009 correspondiente a 254,8 kg.

No obstante, este valor de peso en canal caliente se considera menor a lo reportado por Jiménez et al (2008) de 270 kg para animales de diferentes grupos raciales y, menor a los 264,7 Kg reportado por Bonilha et al (2008) para animales *Bos Indicus*.

5.1.3 Peso de Grasa Visceral

En lo que atañe al peso de la grasa visceral, se obtuvo un valor promedio de $10,4 \pm 0,92$ kg, este valor es cercano al propuesto por Huerta-Leidenz (2002) de 12,74 kg. En cambio se considera levemente superior al valor propuesto por Riley et al (2002) del 2.29% del peso al sacrificio (10,346 kg).

Y, moderadamente superior al definido por Bonilha de 7,5 kg en animales *Bos Indicus* en Brasil, y al de animales Brahmán en Texas y Arizona (EU) de 7,69 kg y 6,6 kg respectivamente (Ibrahim et al, 2008).

5.1.4 Rendimiento en Canal

El rendimiento en canal de los animales estudiados, tuvo un promedio de $56,4 \pm 2\%$, este promedio se considera alto en comparación al rendimiento de animales comerciales de 54% (Fedegan, 2006) y al rendimiento en animales Brahmán de 53,8% (Velásquez y Alvares, 2004); no obstante, es inferior al rendimiento de 59,63%

reportado como el promedio de diferentes raza bovinas en Colombia (Riaño y Sierra, 2007).

5.1.5 Altura de la Giba

Lo que concierne a la altura de la giba, presento un promedio de $15,3 \pm 5,8$ cm, este valor se considera un tamaño promedio a lo reportado por Casas et al (2005) de 15,75 cm en ganado brahmán, y tenuemente bajo al tamaño reportado para animales *Bos Indicus* de la India de 16,7 cm (Abdelhadi et al, 2011) y al reportado por Hammack (2007) de 20,32cm (8 pulgadas).

En contraste con citado por Rébak et al (2005), se encontraron gibas mayores de 20 cm, llegando a 36 cm la giba más alta.

5.1.6 Engrasamiento de la Giba

Respecto al puntaje de engrasamiento de la giba, el cual se innovo su parametrización, se obtuvo un puntaje entre modesto y moderado de 3.73. Este puntaje se considera esperado, teniendo en cuenta que la giba se considera el musculo de mayor marmóreo en la canal (Reghinay et al, 2009; Rébak et al, 2005), y que en general animales *Bos Indicus*, presentan tardía deposición de grasa de marmóreo por fisiología natural de estas especies (Huerta-Leidenz, 2002).

Es por eso que animales Brahmán presentan puntajes de marmóreo entre trazo y ligero (sobre el *Longissimus dorsi*) con valores entre 266 en el Valle del Sinú (Velásquez y Álvarez, 2004), 23.75 en Brooksville (Riley et al, 2002) y 390.30 en Luisiana (Smith et al, 2007).

5.1.7 Grasa de cobertura

La cobertura de la canal obtuvo un puntaje 2.1 esto define un nivel de Engrasado, similar al reportado por Henring et al (1996) en animales *Bos Indicus* de la India, y ligeramente menor al nivel de Moderado reportado por Velásquez y Álvarez (2004) para diferentes tipos de Brahmán, por Cerón-Muñoz et al (2009) para diferentes

razas bovinas en Colombia y por Bonilha et al (2008) para animales *Bos Indicus* en Brasil.

5.2 CORRELACION DE LA ALTURA DE LA GIBA CON DIFERENTES VARIABLES

Uno de los valores que se correlacionaron significativamente con la altura de la giba fue el peso en canal caliente (0.23), lo cual coincide pero en menor magnitud con lo reportado por Abdelhadi et al (2011) que presenta una correlación de 0,39.

El nivel de engrasamiento de la giba también se correlaciono significativamente con un coeficiente de 0.22, a la altura de la giba, lo cual se asemeja con la apreciación de Hammack (2007) que define que existen ligeras correlaciones entre el tamaño de la giba y el marmóreo de la canal.

El rendimiento en canal presento la más alta correlación con un valor de 0.31, esta correlación podría explicarse por un aumento del peso de la canal debido al volumen de la giba (Luchiari, 1985).

Tabla Nº 7: Correlación entre la altura de la giba y variables como PS, PCC, GV, RC, EG Y GC

<i>VARIABLE</i>	<i>COEF. CORRELACION</i>	<i>VR. F</i>	<i>NIVEL SIGNIFICANCIA</i>
<i>PS</i>	0.1232	0.0806	NS
<i>PCC</i>	0.2312	0.0009	**
<i>GV</i>	0.0139	0.8440	NS
<i>RC</i>	0.3156	0.0000	**
<i>EG</i>	0.2263	0.0012	*
<i>GC</i>	0.0091	0.8980	NS

*P<0.05; ** P < 0.01 NS - No significativa

5.3 CORRELACION DEL NIVEL DE ENGRASAMIENTO DE LA GIBA CON DIFERENTES VARIABLES

Entre los valores que se correlacionaron con el engrasamiento de la giba se encuentra la grasa de cobertura con 0,34 y la altura de la giba con 0,22.

Esta correlación entre el engrasamiento de la giba y la grasa de la giba, se podría explicar por la relación que existe entre las grasas, esto es soportado por Huerta-Leidenz (2002) en donde define que a medida que aumenta la grasa de cobertura, aumenta igualmente la proporción de otras grasas, en este caso aumentando la cantidad de grasa intramuscular a nivel de *Romboide cervical*.

Tabla Nº 8: Correlación entre nivel de engrasamiento de la giba y variables como PS, PCC, GV, RC, AG Y GC

<i>VARIABLE</i>	<i>COEF. CORRELACION</i>	<i>VR. F</i>	<i>NIVEL SIGNIFICANCIA</i>
PS	0.0267	0.7057	NS
PCC	0.0062	0.9302	NS
GV	0.0437	0.5365	NS
RC	0.0734	0.2994	NS
AG	0.2263	0.0012	*
GC	0.3475	0.0000	**

*P<0.05; ** P < 0.01; NS - No significativa

Estas correlaciones difieren de los planteamientos de Sherbeck, et al (1996), dado que en ellos determinaron que no existe relación entre la giba y algunas medidas de la canal. Y como hemos venidos mostrando, sí existe correlación de la altura de la giba y el engrasamiento de la giba con diferentes medidas de la canal.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El peso de la canal caliente y rendimiento en canal presentó correlación directa con la medida de altura de la giba, de tal forma que esta medida puede usarse como estimador indirecto del rendimiento en canal.

No existe correlación entre la altura de la giba y el puntaje de la grasa de cobertura, ni el peso de la grasa visceral, por lo tanto no es recomendable usar la altura de la giba como un estimador de la cantidad de grasa que contiene la canal.

La grasa de cobertura presenta una correlación directa con la medida del puntaje de engrasamiento de la giba, de tal forma que esta medida puede usarse como variable para un estimativo indirecto del engrasamiento de la canal, pero no presento correlación con el peso al sacrificio, peso en canal caliente, ni el rendimiento en canal.

Existe una correlación directa entre las dos medida evaluadas en la giba, lo que permite precisar que a medida que aumenta el tamaño de la giba aumenta su engrasamiento.

Las medidas de la giba pueden incluirse en el sistema de clasificación de canales colombiano, puesto que permite predecir algunos aspectos relacionados con la calidad de la canal.

6.2 RECOMENDACIONES

Se sugiere hacer evaluaciones a un mayor número de canales, observando el comportamiento de factores como sexo, edad al sacrificio y biotipo racial, además se recomienda medir otros factores que definen ciertas características en la canal como lo es el espesor de grasa dorsal y la madurez fisiológica.

La finalidad de todas estas recomendaciones servirá para determinar cuáles características morfológicas de la canal, podrían servir como punto de referencia para establecer un sistema de evaluación y clasificación del engrasamiento de canales bovinas, que sirva para estimar su rendimiento.

7. BIBLIOGRAFIA

Agriculture and Horticulture Development Board - AHDB. (2008). Review of the EU Carcasses Classification System For Beef and Sheep. Recuperado el 04 de Marzo de 2011, de DEFRA: <http://www.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/carcaseclassification/Full%20Version.pdf>

Alcaldia de Villavicencio (2011) Expendiente Municipal: Suelo, Espacio Público y División Territorial. Unidad XI. Recuperado el 13 de julio de 2010, de Alcaldía villavicencio: <http://www.alcaldiadevillavicencio.gov.co/ws/Documentos/Cap%20II.%20Diagnostico%20Sectorial%20del%20Municipio%20Suelo.pdf>

Amador I. (2004). Los Concursos de Ganado Cebado y Valoración de las Canales Como Criterios para Modernizar la Comercialización de Ganado y la Carne en Colombia. Recuperado el 19 de Junio de 2010, de Acovez: http://www.acovez.org/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=99999999&limit=1&limitstart=0

Amador I. y Palacios A. (2006). Evaluación Comparativa de los Sistemas de Clasificación de Canales Bovinas. Carta Fedegan. 60-68.

Andújar G., Perez D. y O. Venega (2009). Química y Bioquímica de la Carne y los Productos Carnicos. Recuperado el 05 de Marzo de 2010, de Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia: http://www.google.com.co/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=3&ved=0CBAQFjAC&url=http%3A%2F%2Frevistas.mes.edu.cu%2Felibro%2Flibros%2Falimentos%2F9789591610591.pdf%2Fat_download%2Ffile&rct=j&q=Quimica+y+Bioquimica+de+la+Carne+y+los+Productos+Carnicos&ei=aoGRS9j

Begoña M. (1999). Efecto de la Raza y de la Alimentación en los Parámetros Productivos y de Calidad de la Canal y de Carne en Añajos de Raza Charoles y

Serrana Soriana. Recuperado el 03 de Marzo de 2011, de Universidad de Valladolid: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/efecto-de-la-raza-y-de-la-alimentacion-en-los-parametros-productivos-y-de-calidad-de-canal-y-de-carne-en-anojos-de-razas-charoles-y-serrana-soriana--0/>

Bonilha S., Tedeschi L., Razook A., Alleoni G., Nardon R., y F. Resende (2008). Evaluation of Carcass Characteristic of Boss Indicus as Tropically Adapted Boss Taurus Breeds Selected for Post-weaning Weight. *Journal of Animal Science*. 86: 1770 - 1780.

Busboom J. y Reeves J (2006). Japanese Meat Grading. Recuperado el 03 de Marzo de 2011. de Washigton State University: <http://www.lonemountaincattle.com/pdf/articles/JapaneseMeatGrading.pdf>

Campo M. (2008). El Bienestar Animal y la Calidad de la Carne de Novillos en Uruguay con Diferentes Sistemas de Terminación y Manejo Previo a la Faena. Recuperado el 03 de Marzo de 2011, de Universidad Politecnica de Valencia: <http://dspace.upv.es/manakin/bitstream/handle/10251/4326/tesisUPV2982.pdf?sequence=1>

Casas E., White S., Riley D., Smith T., Brenneman R., Olson T., Johnson D., Coleman S., Bennett G. y C. Chase (2005). Assessment of Single Nucleotide Polymorphis in Genes Residing on Chromosomes 14 and 29 for Assocoation with Carcass Composition Traits in Bos Indicus Cattle. *Journal of Animal Science*. 83:13-19.

Cerón-Muñoz M., Montoya A., Trujillo E., Ramirez E. y Z. Monsalve (2009) Marcadores del Gen Leptina en Bovinos Cruzados con Angus, Cebú, Romosinuano Y Blanco Orejinegro. *Revista Agronomica. Universidad del Zulia*. 4:371-381

Chase C., Riley D., Hammond A., Olson T., West R., Jhonson D. y S. Colemanet (2002) The Search for a Combination of Carcass and Productivity Traits in Brahman Cattle. Recuperado el 05 de Marzo de 2010, de University of Florida: <http://www.animal.ufl.edu/extension/beef/shortcourse/2002/Chase.pdf>

Cole J., Ramsey C., Hobbs C. y R. Temple (1963). Effect of Type and Breed of British, Zebu and Dairy Cattle on Production, Palatability and Composition I: Rate on Grain, Feed Efficiency and Factors Affecting Market Value. *Journal of Animal Science* 22:702-707.

Crouse J., Cundiff L., Koch R., Koohmaraire M. y S. Seideman (1989). Comparisons of Bos Indicus and Bos Taurus Inheritance for Carcass Beef Characteristics and Meat Palatability. *Journal of Animal Science*. 67:2661-2668.

Federacion Colombiana de Ganaderos - Fedegan. (2009). Aumenta la Productividad en la Ganaderia Bovina en 7,8 en los Ultimos Tres Años. Recuperado el 05 de Marzo de 2010, de Boletin de Prensa 2009/04/27: http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/NOTICIASYCOMUNICADOS/BOLETINESDEPRENSA/2009_04_27_AUMENTA_LA_PRODUCTIVIDAD.PDF

Federacion Colombiana de Ganaderos - Fedegan. (2006). Plan Estrategico de la Ganaderia Colombiana 2019. Editorial Sanmartín Obregon & Cia. Bogotá D. C

Gallo C. y N. Tadich. (2008). Bienestar animal y Calidad de la Carne Durante los Manejos Previos al Faenamiento en Bovinos. Recuperado el 03 de Marzo de 2011, de REDVET: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA038.pdf>

Gonzalez J. (2000). Analisis de Rendimientos en Canal de Henbras Normando. Tesis de la Facultad de Zootecnia. Universidad de la Salle. Bogotá D.C

Gutiérrez G. (1998). Efecto del Tipo Raciol en la ceba y en el Rendimiento en Canales de Animales Sanmartinero x Cebú y Cebu. Tesis de la Facultad de Zootecnia. Universidad de la Salle. Bogotá D.C

Hale D., Goodson K., y J. Savell (2010). Beef Quality and Yield Grades. Recuperado el 25 de Julio de 2010, de Texas Agrilife Extension Service. Department of Animal Science: <http://meat.tamu.edu/beefgrading.html>

Hammack S. (2007). Hump Height vs. Quality. Recuperado el 25 de Julio de 2010. de Texas A&M University Beef Cattle Browsing Newsletter: <http://animalscience.tamu.edu/academics/beef/browsing/browsing-july07.htm>

Hedrick H., Thompsom G. y G. Krause (1969). Comparision of Feedlot Preformance and Caracass Characteristics of Half-Sib Bulls; Steers and Heifer. Journal of Animal Sicence. 29:687-694.

Herring A., Sanders J., Knutson R. y D. Lunt (1996) Evaluation of F1 Calves Sired by Brahman, Boran, and Tuli Bulls for Birth, Growth, Size, and Carcass Characteristic. Journal of Animal Science. 74:955-964

Huerta-Leidenz N. (2002). La Experiencia Venezolana en la Implementacion de Sistemas de Clasificacion de Ganado y Canales Bovinas. Recuperado el 04 de Marzo de 2010, de Memorias XI Congreso Venezolano de Prodcción e Industria Animal: http://www.cecalc.ula.ve/AVPA/congresos/cd_xi_congreso/pdf/nelsonhuerta2.PDF.

Huerta-Leidenz N. y O. Morón-Fuentemayor (1996) Variación de Características en pie y en canal de Bovinos en Venezuela y su relación con el rendimiento de cortes valiosos, Revista de Agronomía. Universidad del Zulia 6: 53-57.

Huerta-Leidenz N., Contreras R., Carrillo R., Rincon E., y O. Morron. (1991). Efecto de la Condicion Sexual Sobre el Crecimeinto y Caracteristicas de la Canal de Bovinos Mestizos. Revista de Agronomía. Universidad del Zulia , 8:199-207.

Ibrahim M., Goll D., Marchello J., Duff G., Thompson V., Mares S. y H. Ahmad (2008) Effect of two Dietary Concentrate Levels on Tenderness, Calpain and Calpastatin Activities, and Carcass Merit in Waguli and Brahman Steer. Journal of Animal Science. 86:1426-1433

Infante C. (1998). Intervencion de la Bolsa Nacional Agropecuaria en Mercado Abierto de Carne Bovina en Canal. Tesis de la Faculta de Zootecnia Universidad de la Salle. Bogotá D.C.

Jiménez A., Amador I. y C. Manrique (2008). El Ultrasonido - Una herramienta en la comercialización de ganado. Recuperado el 20 de Julio de 2011, de Asocebu: <http://www.asocebu.com/Inicio/Biblioteca-Virtual/PRODUCTOS.aspx>

Luchiari F. (1985). Efeito do Tipo de Animal no Rendimento da Poção Comestível da Caracaça I: Machos da Raça Nelora Vs cruzados Zebu x Europeu Terminados a Pasto. Boletim da Industria Animal , 42:143-148.

Merle S., Sencleer J., Rodas-Gonzales A., Gonzales J., Mansutti D. y N. Huerta-Leidenz, (2004). Comparacion de Machos Enteros Bufalos de Agua (*Bubalus Bubalis*) Vs Vacunos Acebuados en Caracteristicas al Sacrificio, de la Canal, Rendimiento Carnicero y Palatabilidad del Longissimus . Archivo Latinoamericano de Producción Animal , 12:112-120.

Ministerio de Proteccion Social. Decreto Numero 1500 de 2007. Mayo 4

Muir P., Deaker J. y M. Bown, (1998). Effect of Forage and Grain Based Feeding Systems on Beef Quality: A Review. New Zealand Journal of Agricultural Research , 41:623-635.

Norman G., y P. Felicio (1981). Effects of Breed and Nutrition on the Productive Traits of Zebu, Charolais and Crossbreed Beef Cattle in South-East Brazil. Part 1: Body and Carcass Composition. Meat Science. 5:425-438.

Paschal J., Sanders J., Kerr J., Lunt D. y A. Herring. (1995). Post-Weaning and Feedlot Growth and Carcass Characteristics of Angus, Gray Brahman, Gir, Indu-Brazil, Nellore and Red Brahman Sires F1 Crosses. Journal of Animal Science. 73:373-380.

Ponce M. (1998). Comparativo de los Sistemas de Tipificación de Carne Bovina en los Países del Mercosur. Tecno Vet. 4.

Rébak G., Fernandez W., Nuñez N., Molina K. y S. Sanchez (2005). Determinación de la Dentición (Boqueo) y Presencia de la Giba en Novillos de Exportación Criados en Corrientes. Recuperado el 09 de Marzo de 2010, de Universidad

Nacional del Nordeste: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-046.pdf>

Reghinay M., Lassance F., Souza N., Matsushita M., Telles P. y M. Shimokomaki (2009). Comparison of Proximate Chemical Composition and Texture of cupim, Rhomboideus m. and lombo, Longissimus dorsi m. of Nelore (Bos indicus). Brazilian Archives of Biology and Technology , 52:715-720.

Riaño A. y C. Sierra (2007). Evaluacion del Comportamiento de los Rendimientos en Canal Carne, Hueso y Grasa de los Cruces Comerciales Bovinos. Tesis de la Facultad de Zootecnia. Universidad de la Salle. Bogotá D.C.

Riley D., Chase C., Hammond A., West R., Johnson D., Olson T y S. Coleman (2002) Estimated genetic parameters for carcass traits of Brahman cattle, Journal of Animal Science. 80:955-962

Santana A., Camacho C., Estevéz L., Garcia G., Gómez M., Gutiérrez J., Rozo J y M. Ballesteros (2009). Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Cárnica Bovina de Colombia. Editorial Giro. Bogotá D.C.

Severino A. 2001. Metodología del Trabajo Científico. Editorial Magisterio Aula Abierta, Bogotá.

Sherbeck J., Tatum J., Field T., Morgan J. y G. Smith (1996). Effect of Phenotypic Expression of Brahman Breeding on Marbling and Tenderness Traits. Journal of Animal Science , 74:304-309.

Smith G., Gary C., Savell J., Morgan J., y T. Lawrence (2006). Final Report of the National Beef Quality Audit - 2005 A New Benchmark for the U.S. Beef Industry. Recuperado el 09 de Marzo de 2009. de Meat Science at Texas A&M University: <http://meat.tamu.edu/nbqa2005/nbqa2005summary.html>

Smith T., Dominigue J., Paschal J., Franke D., Binder T., y G. Whipple (2007). Genetic Parameters for Growth and Carcass Traits of Brahman Steers. Journal of Animal Science. 85:1377-1384

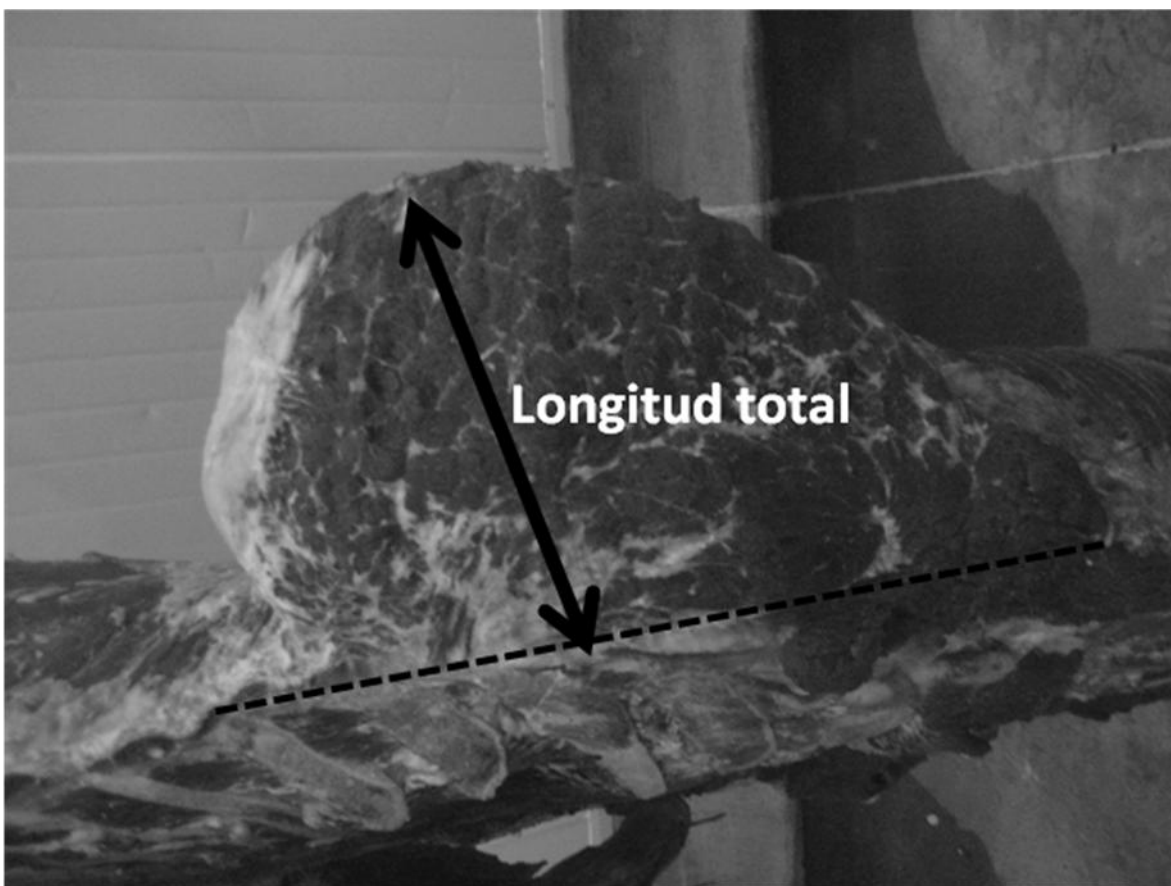
Velásquez J. y L. Álvarez (2004). Relación de las Medideas Bovino Métricas y de Composición Corporal in vivo con el Peso de la Canal en Novillos Brahman en el Valle del Sinú. Acta Agronómica. Universidad Nacional de Colombia. 53 (3).

Wheeler T., Vote D., Leheska J., Shackelford S., Belk K., Wulf D., Gwartney B. y M. Koochmarai (2002). The Efficacy of Three Objective Systems for Identifying Beef Cuts That Can Be Guaranteed Tender. Journal of Animal Science 80:3315-3327.

Wulf D. y J. Page (2000). Measurements of Muscle Color, Ph and Electrical Impedance to Augment the Currente USDA Beef Qualitty Grading Standards and Improve The Accuracy an Precision of Sorting Carcasses Into Palatability Groups. Journal of Animal Science 78:2595-2607.





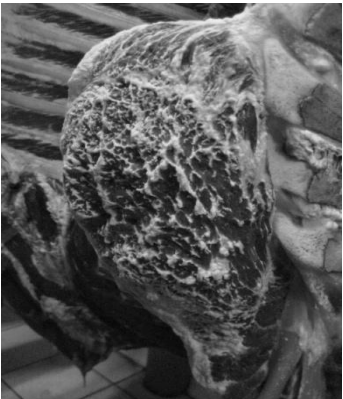

8. ANEXOS

ANEXO N°1. Medición del Tamaño de la Giba.



(Rébak, Fernandez, Nuñez, Molina, & Sanchez, 2005)

ANEXO Nº2. Escala de marmóreo para Giba

<p>1 - Ligero</p> 	<p>2 - POCO</p> 
<p>3 - Modesto</p> 	<p>4 - Moderado</p> 
<p>5 - Ligeramente Abundante</p> 	<p>6 - Moderadamente Abundante</p> 

ANEXO N°3. Correlación entre la Altura de la Giba y Engrasamiento de la Giba

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.226307397
Coeficiente de determinación R ²	0.051215038
R ² ajustado	0.046471113
Error típico	5.642704985
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	343.7434168	343.7434168	10.795921	0.00120121
Residuos	200	6368.02391	31.84011955		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°4. Correlación entre Altura de la Giba y Puntaje de Grasa de Cobertura

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.009075102
Coeficiente de determinación R ²	8.23575E-05
R ² ajustado	-0.004917231
Error típico	5.792760379
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.552764268	0.552764268	0.01647285	0.89800364
Residuos	200	6711.214562	33.55607281		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°5. Correlación entre Altura de la Giba y Peso al Sacrificio

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.12322545
Coefficiente de determinación R ²	0.015184512
R ² ajustado	0.010260434
Error típico	5.748848762
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	101.9149087	101.9149087	3.08372721	0.08060977
Residuos	200	6609.852418	33.04926209		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°6. Correlación entre Altura de la Giba y Peso en Canal Caliente

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.231202299
Coefficiente de determinación R ²	0.053454503
R ² ajustado	0.048721776
Error típico	5.636041669
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	358.7741876	358.7741876	11.2946506	0.00093103
Residuos	200	6352.993139	31.7649657		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°7. Correlación entre Altura de la Giba y Peso de la Grasa Visceral

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.013931683
Coefficiente de determinación R ²	0.000194092
R ² ajustado	-0.004804938
Error típico	5.792436719
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.302698922	1.302698922	0.03882589	0.84399409
Residuos	200	6710.464628	33.55232314		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°8. Correlación entre Altura de la Giba y Rendimiento en Canal

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.315577707
Coefficiente de determinación R ²	0.099589289
R ² ajustado	0.095087236
Error típico	5.496975163
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	668.4201377	668.4201377	22.1208584	4.7664E-06
Residuos	200	6043.347189	30.21673595		
Total	201	6711.767327			

ANEXO N°9. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Altura de la Giba***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.347536791
Coeficiente de determinación R ²	0.120781821
R ² ajustado	0.11638573
Error típico	1.491486107
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	61.11859107	61.11859107	27.4748234	4.028E-07
Residuos	200	444.9061614	2.224530807		
Total	201	506.0247525			

ANEXO N°10. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Puntaje de Grasa de Cobertura***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.347536791
Coeficiente de determinación R ²	0.120781821
R ² ajustado	0.11638573
Error típico	1.491486107
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	61.11859107	61.11859107	27.4748234	4.028E-07
Residuos	200	444.9061614	2.224530807		
Total	201	506.0247525			

ANEXO N°11. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Peso al Sacrificio***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.026731178
Coeficiente de determinación R ²	0.000714556
R ² ajustado	-0.004281871
Error típico	1.590067875
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.361582959	0.361582959	0.14301337	0.70570459
Residuos	200	505.6631695	2.528315848		
Total	201	506.0247525			

ANEXO N°12. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Peso en Canal Caliente***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.00620014
Coeficiente de determinación R ²	3.84417E-05
R ² ajustado	-0.004961366
Error típico	1.590605702
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.019452472	0.019452472	0.00768864	0.93021484
Residuos	200	506.0053	2.5300265		
Total	201	506.0247525			

ANEXO N°13. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Peso de Grasa Visceral***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.043744984
Coeficiente de determinación R ²	0.001913624
R ² ajustado	-0.003076808
Error típico	1.589113608
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.9683409	0.9683409	0.38345851	0.53646283
Residuos	200	505.0564116	2.525282058		
Total	201	506.0247525			

ANEXO N°14. Correlación entre Engrasamiento de la Giba y Rendimiento en Canal***Estadísticas de la regresión***

Coeficiente de correlación múltiple	0.073367856
Coeficiente de determinación R ²	0.005382842
R ² ajustado	0.000409757
Error típico	1.586349427
Observaciones	202

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2.723851476	2.723851476	1.08239483	0.29941849
Residuos	200	503.300901	2.516504505		
Total	201	506.0247525			