

**RENDIMIENTO EN CORTES FINALES DE RESES DE
DIFERENTE SEXO Y EDAD**

POR

Erwin Alexis Alvarez Rodriguez

PROYECTO ESPECIAL

PRESENTADO A LA

**ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

**El Zamorano, Honduras
Abril, 1997**

RENDIMIENTO EN CORTES FINALES DE RESES DE DIFERENTE SEXO Y EDAD

Por:

Erwin Alexis Alvarez Rodriguez

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos del autor.



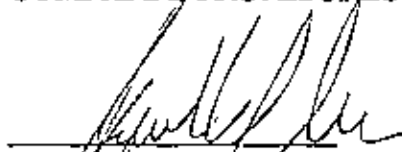
Erwin Alexis Alvarez Rodriguez

Abril, 1997

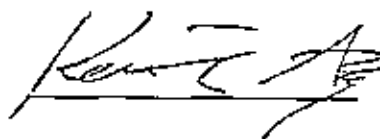
Esta tesis fue preparada bajo la dirección del consejero principal del comité de profesores que asesoró al candidato y ha sido aprobada por todos los miembros del mismo. Fue sometida a consideración del Jefe y Coordinador del Departamento, Decano y Director de la Escuela Agrícola Panamericana y fue presentada como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Abril, 1997

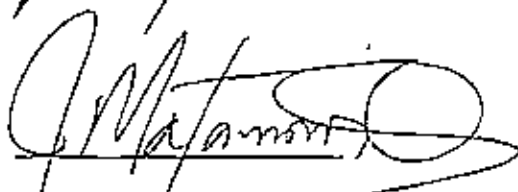
COMITE DE PROFESORES



Miguel Velez, Ph. D.
Consejero Principal



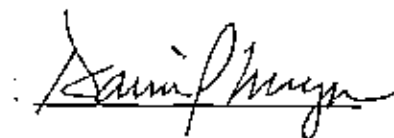
Keith Andrews, Ph. D.
Director



Isidro Matamoros, Ph. D.
Consejero



Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico



Daniel Meyer, Ph. D.
Jefe de Departamento



Angel Suazo, Ing.
Coordinador

Rendimiento en Cortes Finales de Reses de Diferente Sexo y Edad¹

Por: Erwin Alexis Alvarez.²

RESUMEN

Se evaluó el rendimiento y la composición de las canales de 15 novillos entre 27 y 34 meses de edad y de 15 vacas de descarte entre 90 y 185 meses de edad. Todos animales del hato de ganado de carne de la E.A.P., con 25 a 50% sangre Brahman. Se midió el peso de los principales cortes y recortes de cada canal; además se tomó el rendimiento en canal caliente y canal fría, así como el área de lomo como una herramienta para predecir el rendimiento en canal y de carne útil. En términos porcentuales los novillos presentaron un mayor rendimiento ($P < 0.05$) en todos los cortes excepto filete, falda, y carne para asar. Todos los animales tuvieron un bajo rendimiento en canal (50% y 49%, los machos y las hembras respectivamente), sin embargo el rendimiento de carne útil obtuvo un buen grado según la clasificación de USDA: grado 2 (70.1-72.3%) para los machos y grado 3 (67.8-70.0%) para las hembras, en una escala de 1 a 5. Las vacas produjeron mayor cantidad de recortes de res 2 y 3, que indican un mayor contenido de grasa; por lo mismo los novillos presentan un mayor valor comercial por Kg de peso. El área de lomo no tuvo una relación con el rendimiento en canal o el peso de carne útil.

INTRODUCCION

Determinar el rendimiento de una canal bovina trae diversos beneficios entre los cuales se pueden mencionar: 1) Determinar su valor; 2) maximizar la rentabilidad del sacrificio y el procesamiento de la carne; 3) optimizar la comercialización de los cortes finales; y 4) pagar mayor precio al productor.

Según Slinger y Marchello (1994), la comercialización jerarquizada y el procesamiento óptimo de los productos cárnicos dependen de la existencia de características objetivas para basar los diferenciales de precios. Entre estas características están la cantidad de músculo magro y el rendimiento en cortes finales.

Según Forrest y col. (1975), el rendimiento en canal combinado con datos de crecimiento y nutrición permiten determinar la eficiencia real de la producción y el manejo de un hato. Por otra parte, sin una caracterización y evaluación de las canales es difícil asegurar que el

¹ Proyecto especial elaborado como requerimiento previo a la obtención del título de Ing. Agrónomo.

² Estudiante del Programa de Ingeniero Agrónomo en la Escuela Agrícola Panamericana.

precio refleje el rendimiento, y valor real de los animales.

La canal está compuesta de músculo, tejido graso y hueso. En los EE.UU. el peso de la res se usa como un índice práctico para estimar la productividad, el rendimiento en canal, y otras características menos obvias como el contenido de grasa (Gilbert y col., 1993). A su vez, la edad influye significativamente en el peso vivo y de la canal (Dolezal y col., 1993), y así mismo, existe una diferencia entre sexos en el rendimiento en los cortes primarios obtenidos de una canal de res, lo que igualmente se refleja en una diferenciación de precios (Levie, 1967).

En Estados Unidos el Departamento de Agricultura (USDA) formuló en 1939 estándares de calidad y rendimiento para la industria de la carne. Con el tiempo los estándares se han adaptado en respuesta a las exigencias del mercado. Actualmente se utiliza un estándar para calidad y otro para rendimiento, que juntos sirven para determinar el grado final de la canal. El USDA ha determinado que el 90.0% del valor de una canal de res corresponde a los cortes finales o de mesa que se puedan obtener del mismo.

La Comisión Nacional de la Carne de Santiago de Chile, (1985) sugiere que un sistema de clasificación y tipificación de canales otorga transparencia al mercado de la carne, condición necesaria para su funcionamiento eficiente.

En Honduras las plantas tienen únicamente datos generales de rendimiento de sus operaciones y no existen estándares por categorías para determinar el rendimiento. El presente trabajo tiene como objetivo determinar el rendimiento en canal y en cortes finales (comerciales) de reses de diferente tipo. Se espera que la información obtenida sirva como una herramienta para la clasificación en el mercado de la carne y como una plataforma para otros estudios sobre la conformación y rendimiento de las reses en el país.

MATERIALES Y METODOS

Se sacrificaron 15 novillos entre 27 y 34 meses de edad y 15 vacas de descarte entre 90 y 185 meses de edad. Todos los animales provenían del hato de ganado de carne de la E.A.P., y tenían entre 25.0 y 50.0% sangre Brahman.

El sacrificio se realizó en el rastro de la E.A.P. siguiendo los siguientes pasos: insensibilización por contusión, desangrado, descuerado, eviscerado y separación de la canal en dos mitades. Las canales se despostaron después de 24 h. de almacenamiento entre 0-2°C bajo condiciones adecuadas de higiene.

La composición de una canal se puede estimar mediante diversos métodos: 1) Método químico, es el más exacto pero el proceso causa la destrucción de la carne; 2) método electrónico usando sonares, su exactitud depende de los aparatos utilizados y de la destreza del

operador; 3) métodos mecánicos, uno requiere la medición del área del lomo (*Longissimus dorsi*) y del grosor de grasa sub-cutánea a nivel de la doceava costilla, y el otro de la separación de la canal en la carne, grasa y huesos que la componen.

Este último método es uno de los más exactos, y se utilizó para determinar la composición de las canales en el presente estudio.

De cada grupo se tomaron los siguientes datos: 1) Edad en meses; 2) sexo; 3) peso vivo (p.v.); 4) peso de la canal caliente (p.c.c.); 5) peso de la canal fría (p.c.f.; después de 24 h. a 0-2°C); 6) peso de la media canal fría; 7) peso de cada uno de los principales músculos y de los huesos que componen la mitad de la canal; y 8) área de lomo medida al nivel de la doceava costilla. Las figuras 1, 2, y 3 muestran los cortes en que se dividieron las canales y los músculos que corresponden a cada uno.

El peso de la canal caliente, de la canal fría y de la media canal se determinó en una balanza Accu-Weigh con una capacidad máxima de 500 Kg y una exactitud de +/- 0.2 Kg. Los músculos, huesos y grasa se separaron manualmente, su peso se determinó en una balanza TOLEDO con una capacidad máxima de 20 Kg y una exactitud de +/- 0.03 Kg.

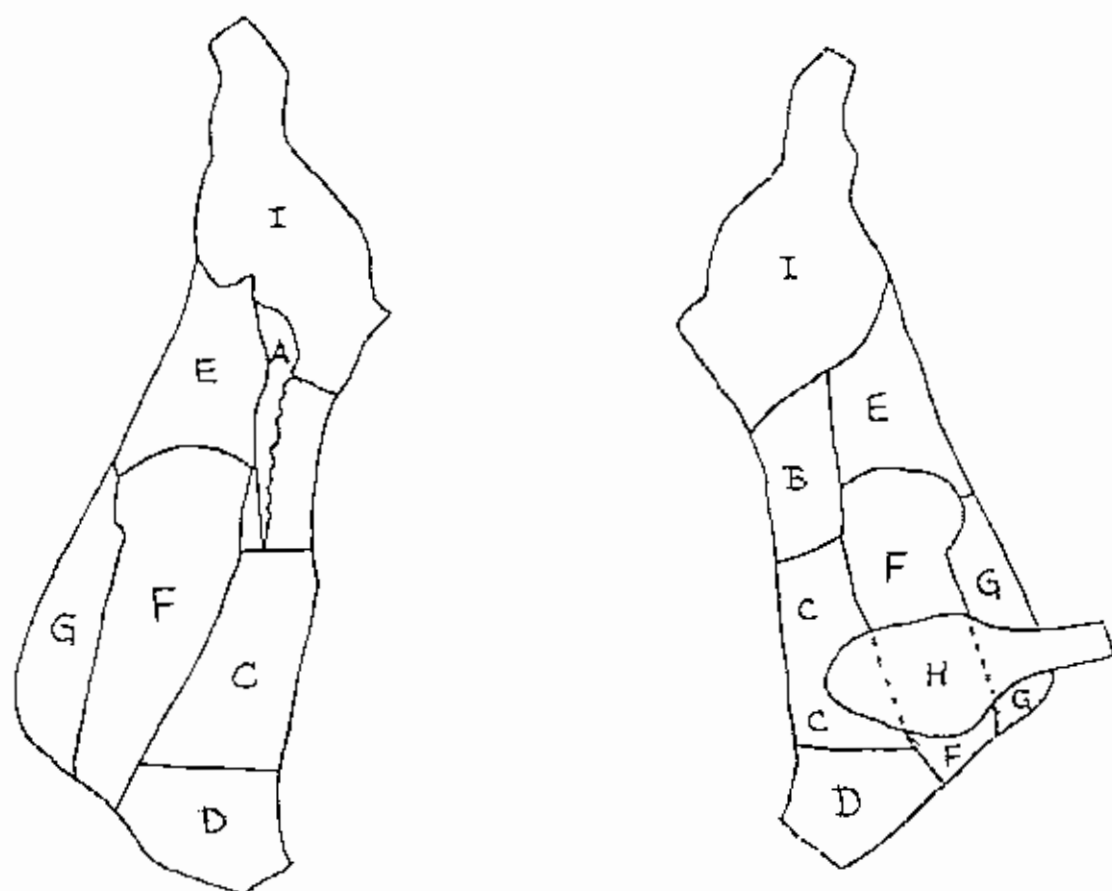
Con los valores obtenidos se determinó el rendimiento en canal sobre el peso vivo y el rendimiento de los cortes de diferente valor en proporción al peso vivo y al peso de la canal caliente y fría. Con estos datos y el valor de cada uno de los cortes se estimó además el valor de los animales por unidad de peso vivo.

Para determinar el área de lomo se dividieron las canales entre la 11 y la 12 costilla, y se trazó el perímetro del lomo sobre un acetato y luego se midió utilizando un planímetro. Al determinar el área de lomo deben considerarse la variación entre medidas del lado derecho o izquierdo de la canal y el ángulo de corte en el lomo los cuales pueden afectar la medida del área (Hedrick y col., 1965).

De los datos obtenidos en el trabajo de campo, se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo mediante las facilidades de análisis de la hoja electrónica Excel v. 7.0. El análisis incluye: a.) Promedio de los valores; b.) Estimado de la desviación estandar; y c.) Comparación de las medias por medio de una prueba T-student.

Finalmente, usando el programa estadístico SPSS se realizó una prueba de regresión para determinar si el área de lomo tiene relación con los rendimientos de canal caliente y carne útil.

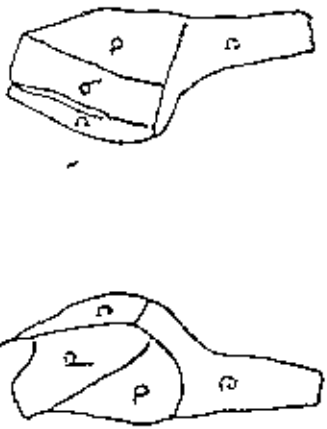
FIGURA 1: CANAL DE RES



IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PIEZAS DE LA CANAL

	Nombre del corte o pieza de la canal	Musculos
A.	Filete	Psoa mayor y Psoa menor.
B.	Lomo	Longisimo dorsi o Gran dorsal
C.	Lomo de costilla o Lomo fino	Longisimo dorsi o Gran dorsal
D.	Recorte de Res 1	
E.	Falda de vacio o Falda	Obliquus abdominal
F.	Costillar (Recortes de Res 1, 2, y 3).	
G.	Pecho (hueso con carne).	
H.	Paleta o brazuelo	
I.	Piema	

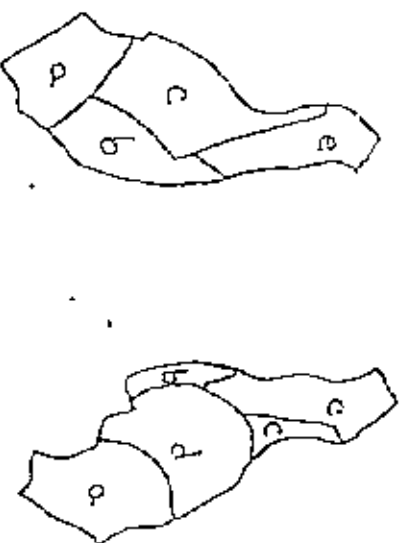
FIGURA 2: PALETA DE RES



IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PIEZAS DE LA PALETA

Nombre del corte o pieza de la paleta.	Musculos
a. Posta de paleta	Infraspinoso
b. Lomo planchado	Longistiro dorso o Gran dorsal
c. Filete agudo	Supraspinoso.
d. Escapula (Recorte de Res 1).	
e. Galos mayores y menores (Recorte de Res 1).	

FIGURA 3: PIERNA DE RES



IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PIEZAS DE LA PIERNA.

Nombre del corte o pieza de la pierna.	Musculos.
a. Cabeza de lomo.	Gluteo medio.
b. Bula de lomo.	Gluteo medio.
c. Cuadril. Pullazo.	Bicip femoral. Recto femoral.
d. Tajo negro.	Semimembranoso.
e. Galos mayores y menores (Recorte de Res 1).	

RESULTADOS Y DISCUSION

Los promedios de peso vivo de los 30 animales, así como los rendimientos en canal caliente y canal fría, porcentaje de carne útil y porcentaje de cortes finales se muestran en el Cuadro 1. Las vacas, con un peso vivo entre 595.5 Kg y 386.4 Kg, y un peso en canal entre 304.6 Kg y 182.3 Kg, presentaron un rendimiento en canal fría de 49.0% y de 68.3% de carne útil, y 28.4% de cortes finales sobre la canal fría. Los machos con un peso vivo entre 415.9 Kg y 304.5 Kg, y un peso en canal entre 200.0 Kg y 150.9 Kg presentaron un rendimiento en canal fría de 50.0% y de 70.9% de carne útil, y 29.7% de cortes finales sobre la canal fría. Según los estándares del USDA (1967), en ambos casos los rendimientos en canal obtenidos califican como "Utility" (entre 49.0 y 57.0%; que es el sexto en una escala de 1 a 8); grado 2 (70.1-72.3%) para los machos y grado 3 (67.8-70.0%) para las hembras, en cuanto al rendimiento de carne útil (en una escala de 1 a 5), que es bastante bueno. McDowell y col. (1996), encontraron en vacas con cruces de $\frac{1}{4}$ *Bos indicus* (Red Sindh) y $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* rendimientos tan bajos como 43.0% para vacas de descarte.

Por otra parte, el rendimiento en canal y de carne útil es bajo en comparación con el obtenido por Lunt y col. (1985), con novillos Hereford x Brahman de 21 meses, que fue de 65.2% en canal caliente, 63.7-63.9% de carne útil y 15.9% hueso. Así mismo, los resultados presentes son inferiores a los encontrados por Jones y col. (1985), en cruces de Hereford, de 58.2% de rendimiento en canal y por Bailey y col. (1986), en toros Holstein x Friesian de 68.6-65.3% de carne útil, 18.8% grasa y 17.0% hueso. Los novillos más jóvenes tienen un mayor rendimiento en canal, aunque menor porcentaje de carne, que se debe a un mayor porcentaje de hueso en relación a los novillos mayores (Boggs y Merkel, 1984).

CUADRO NO.1: PESO VIVO Y RENDIMIENTO EN CANAL CALIENTE, CANAL FRÍA, PORCENTAJE DE CARNE ÚTIL Y PORCENTAJE DE CORTES FINALES.

	MACHOS	HEMRAS
Número	15	15
Peso vivo promedio, kg.	370.0	491.4
Rendimiento en canal caliente, % del P.V.	51.0	50.0
Rendimiento en canal fría, % del P.V.	50.0	49.0
Rendimiento de carne útil, % de la C.F.	70.89	68.33
Rendimiento de cortes finales, % de la C.F.	29.67	28.39

Koch y col. (1982), evaluaron 642 novillos de varios cruces entre diversas razas de *Bos indicus* X *Bos taurus* entre 13 y 16 meses de edad y encontraron un rendimiento de carne útil de 68.1%, 21.7% de grasa y 12.4% de hueso. Los porcentajes de carne útil de los distintos cruces no

presentaron una diferencia lo suficientemente grande como para otorgar una ventaja definitiva a alguno de ellos y se concluyó que las diferencias genéticas tienen muy poco efecto sobre la distribución muscular y el rendimiento de los animales, pero sí la tiene sobre el porcentaje de grasa intestinal.

Estas comparaciones indican que a pesar del bajo rendimiento en canal, los animales evaluados en el presente estudio tienen un buen contenido de carne, que se refleja en su grado para esta característica. El contenido de grasa de 18.4% en los novillos evaluados es aceptable y comparable al obtenido por otros autores: como 18.8% por Bailey y col. (1986) y 21.7% por Koch y col. (1982), con animales más jóvenes. Las vacas presentaron un contenido de grasa mayor (25.0%), pero hay que considerar que son animales de mayor edad y de descarte.

En el Cuadro 2 se presentan los pesos de cada corte, los Cuadros 3, 4 y 5 presentan los rendimientos en porcentaje sobre p.v., c.c. y c.f. para cada uno de ellos.

CUADRO NO.2: PESO DE LOS CORTES EN KG.

CORTES	MACHOS		HEMBRAS		Probabilidad de t-student
	kg	±s	kg	±s	
P. paleta	2.47	0.404	2.91	0.771	0.0056
Filete agudo	0.80	0.124	0.97	0.200	0.0009
Lomo plan.	1.00	0.121	1.36	0.240	0.0002
Lomo fino	1.44	0.227	1.68	0.350	0.0255
Lomo beef.	2.03	0.313	2.49	0.426	0.0030
Filete	1.27	0.124	1.64	0.370	0.0006
Falda	0.50	0.072	0.64	0.132	0.0022
Tajo negro	4.04	0.332	4.70	0.871	0.0084
Mano de piedra	1.45	0.179	1.62	0.393	0.0616
Bola de lomo	3.72	0.362	4.44	0.701	0.0034
Cuadril	2.44	0.391	2.89	0.490	0.0027
Pullazo	0.87	0.173	1.18	0.242	0.0006
Espuela	0.62	0.125	0.82	0.158	0.0006
Cabeza de lomo	1.94	0.342	2.38	0.551	0.0128
Carne p. asar	4.41	0.636	5.66	1.711	0.0116
Quitititeña	0.19	0.054	0.26	0.055	0.0018
R.Res 1	28.54	5.283	29.52	5.781	0.2474
R.Res 2	12.15	2.487	20.23	3.549	0.0000
R.Res 3	5.91	1.287	11.31	5.947	0.0027
Hueso c. carne	10.98	1.661	13.01	4.010	0.0479
Hueso	11.41	1.034	15.61	1.785	0.0000

CUADRO NO.3: RENDIMIENTO DE LOS CORTES EN PORCENTAJE DEL PESO VIVO.

CORTES	MACHOS		HEMBRAS		Probabilidad de t-student
	%	<u>±s</u>	%	<u>±s</u>	
P. paleta	0.628	0.104	0.585	0.113	0.0001
Filete agudo	0.218	0.030	0.199	0.032	0.0076
Lomo plan.	0.268	0.027	0.277	0.038	0.0271
Lomo fino	0.389	0.068	0.340	0.051	0.0070
Lomo beef.	0.551	0.100	0.507	0.073	0.0762
Filete	0.345	0.038	0.335	0.066	0.2807
Falda	0.135	0.019	0.129	0.030	0.1710
Tajo negro	1.099	0.132	0.957	0.138	0.0005
Mano de piedra	0.391	0.039	0.327	0.053	0.0001
Bola de lomo	1.008	0.086	0.901	0.084	0.0000
Cuadril	0.662	0.122	0.589	0.060	0.0062
Pullazo	0.237	0.052	0.241	0.046	0.3574
Espuela	0.165	0.029	0.165	0.026	0.4644
Cabeza de lomo	0.527	0.103	0.479	0.077	0.0321
Carne p. asar	1.195	0.156	1.153	0.311	0.3111
Quititeña	0.051	0.017	0.051	0.011	0.4449
R.Res 1	7.724	1.360	6.014	0.966	0.0000
R.Res 2	3.293	0.673	4.123	0.574	0.0000
R.Res 3	1.598	0.329	2.262	1.065	0.0129
Hueso c. carne	2.975	0.434	2.631	0.654	0.0545
Hueso	3.087	0.211	3.195	0.341	0.1680

CUADRO NO.4: RENDIMIENTO DE LOS CORTES EN PORCENTAJE DE LA CANAL CALIENTE.

CORTES	MACHOS		HEMBRAS		Probabilidad de t-student
	%	$\pm s$	%	$\pm s$	
P. paleta	1.223	0.181	1.161	0.162	0.0011
Filete agudo	0.425	0.058	0.394	0.054	0.0000
Lomo plan.	0.526	0.050	0.551	0.055	0.0002
Lomo fino	0.763	0.136	0.680	0.095	0.0000
Lomo beef.	1.075	0.173	1.013	0.134	0.0007
Filete	0.672	0.065	0.667	0.108	0.3370
Falda	0.263	0.026	0.258	0.047	0.2567
Tajo negro	2.143	0.213	1.908	0.240	0.0000
Mano de piedra	0.763	0.067	0.651	0.089	0.0000
Bola de lomo	1.967	0.160	1.799	0.127	0.0000
Cuadril	1.287	0.172	1.171	0.086	0.0001
Pullazo	0.465	0.106	0.481	0.087	0.1170
Espuela	0.322	0.052	0.329	0.040	0.1567
Cabeza de lomo	1.025	0.170	0.955	0.125	0.0005
Carne p. asar	2.327	0.280	2.273	0.556	0.2391
Quitititeña	0.101	0.031	0.105	0.016	0.1803
R.Res 1	15.019	2.129	12.025	1.942	0.0000
R.Res 2	6.417	1.221	8.219	0.990	0.0000
R.Res 3	3.123	0.644	4.453	1.915	0.0013
Hueso c. carne	5.823	0.891	5.251	1.269	0.0003
Hueso	6.038	0.507	6.395	0.782	0.0004

CUADRO NO.5: RENDIMIENTO DE LOS CORTES EN PORCENTAJE DE LA CANAL FRIA (24 hrs. a 0-2°C).

CORTES	MACHOS		HEMBRAS		Probabilidad de t-student
	%	±s	%	±s	
P. paleta	2.365	0.372	2.289	0.333	0.0211
Filete agudo	0.819	0.111	0.773	0.092	0.0000
Lomo plan.	1.019	0.122	1.087	0.124	0.0000
Lomo fino	1.473	0.264	1.337	0.180	0.0004
Lomo beef.	2.067	0.306	1.998	0.278	0.0036
Filete	1.298	0.133	1.310	0.192	0.2482
Falda	0.508	0.054	0.509	0.090	0.4774
Tajo negro	4.135	0.402	3.759	0.469	0.0000
Mano de piedra	1.473	0.132	1.286	0.168	0.0000
Bola de lomo	3.803	0.348	3.545	0.258	0.0000
Cuadril	2.479	0.305	2.310	0.201	0.0000
Pullazo	0.893	0.192	0.949	0.171	0.0207
Espuela	0.622	0.108	0.648	0.071	0.0274
Cabeza de lomo	1.979	0.335	1.882	0.239	0.0035
Carne p. asar	4.485	0.478	4.483	1.102	0.4954
Quitititeña	0.195	0.058	0.205	0.035	0.0598
R.Res 1	28.923	3.601	23.621	3.234	0.0000
R.Res 2	12.396	2.393	16.227	2.224	0.0000
R.Res 3	6.013	1.180	8.815	3.899	0.0013
Hueso c. carne	11.203	1.470	10.277	2.214	0.0009
Hueso	11.658	1.114	12.603	1.530	0.0000

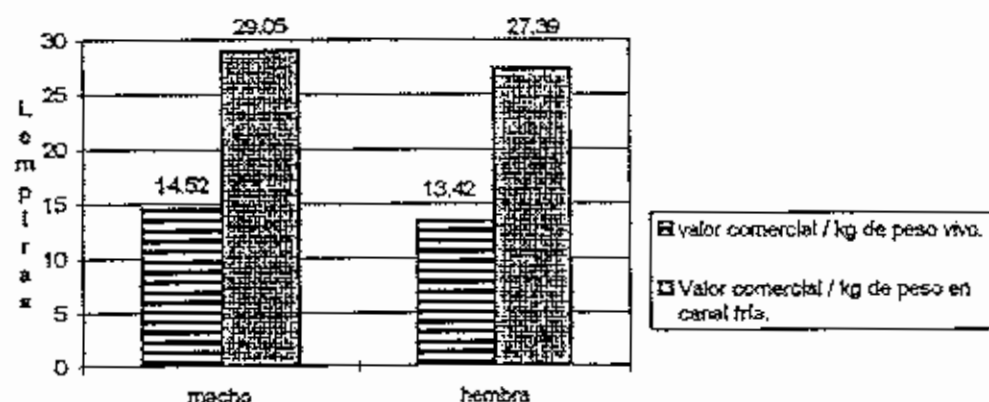


Grafico 1. VALOR COMERCIAL EN LPS. POR KG DE PESO VIVO Y KG DE CANAL FRIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

En porcentaje del p.v., los machos presentaron un mayor rendimiento para cada corte ($P < 0.05$), excepto para filete, falda, pullazo, espuela, carne para asar, quititeña y hueso. Las hembras tienen un rendimiento superior ($P < 0.05$) para lomo planchado, recorte 2 y recorte 3.

En porcentaje de la c.c. los machos fueron superiores en todos los cortes ($P < 0.05$) excepto filete, falda, pullazo, espuela, carne para asar y quititeña. Finalmente, en porcentaje de la c.f. se mantuvo la tendencia ($P < 0.05$) excepto para filete, falda, carne para asar y quititeña.

No existe un sistema de clasificación por rendimiento de cortes individuales; Johnson y col. (1988), analizaron el rendimiento de todos los músculos del cuarto anterior de 16 novillos de la raza Angus entre 14 y 16 meses de edad; el rendimiento en porcentaje de la c.f. de lomo y lomo planchado fue de 2.9%, de 2.1% para la posta de paleta y de 1.4% filete agudo, rendimientos que son menores a los de los machos del presente estudio de 3.1% de lomo y lomo planchado y 2.4% de la posta de paleta, aunque si mayores en el caso del filete agudo que fue de 0.8% en este estudio.

Las hembras tuvieron un mayor peso vivo, de la canal y de todos los cortes (Cuadro 2), lo que concuerda con los encontrados por Jones y col. (1985), de que animales de mayor edad por lo general tendrán un mayor peso vivo y mayor rendimiento en canal debido igualmente a un mayor desarrollo muscular. Los mayores rendimientos de las vacas en recorte 2 y 3 indican un mayor porcentaje de grasa en la canal.

El área de lomo se usa como un indicador de la musculatura total de la canal, pero hay que tomar en consideración el tamaño de la canal, ya que una canal más pesada deberá tener mayor área de lomo (Boggs y Merkel, 1984). La regresión entre el área de lomo al nivel de la doceava costilla y el rendimiento de canal caliente y de cortes finales fue muy bajo o inexistente. En los novillos se encontró un R cuadrado de 0.14 y 0.20, y una prob. $F = 0.38$ y $F = 0.25$ para el rendimiento de carne y el peso de la canal, respectivamente; y en las vacas un R cuadrado de 0.18 y una prob. $F = 0.31$ para el rendimiento de carne y un R cuadrado de 0.18 y una prob. $F = 0.10$ para el peso de la canal.

Estos resultados son comparables con los de Crouse y col. (1975), quienes al evaluar las cuatro variables de la fórmula del USDA para predecir el rendimiento en carne, encontraron que el área de lomo tuvo el menor valor predictivo (R cuadrado = 0.18); según sus observaciones el área de lomo sería más útil para poblaciones de pesos similares que para aquellas que varían mucho. De manera análoga Cross y col. (1973), evaluaron 16 ecuaciones para predecir el rendimiento de carne en una población de novillos; en este caso el área de lomo fue útil para predecir el rendimiento en animales con una alta proporción de cortes finales. La relación entre área de lomo y peso de canal y de carne fue significativa

($P < 0.01$), aunque estos resultados dependen grandemente de la variabilidad en grasa y carne comparados a la variabilidad de área de lomo. Todos los estudios revisados concuerdan en que la cantidad de grasa corporal explica de mejor manera la variación en rendimiento, así que el área de lomo se usa como una de las variables en una ecuación para predecir el rendimiento de carne de una canal y no como un indicador único.

La grafica No. 1 muestra el valor comercial de las canales por unidad de Kg de peso vivo y de canal fría que fue superior en los machos.

En conclusión se puede decir que la canal de los machos esta mejor conformada, con un mayor rendimiento de canal y de los cortes de alto valor comercial. Según los estandares del USDA, podemos decir que los rendimientos de carne útil del ganado evaluado fue bueno, el de grasa y hueso aceptables, aunque el rendimiento en canal fue muy bajo. Así que los futuros esfuerzos para mejorar la calidad de este ganado deben ir dirigidos principalmente a aumentar el rendimiento en canal.

REFERENCIAS

- AGUIAR DE MATTOS, J.C.; LUCHIARI FILHO, A.D. 1978. Clasificao de carcasas bovinas. Sao Paulo, Brazil. Governo Do Estado De Sao Paulo. 79p.
- BAILEY, C.M.; JENSEN, J.; ANDERSEN B.B. 1986. Ultrasonic scanning and body measurements for predicting composition and muscle distribution in young Holstein x Freisian bulls. J. Anim. Sci. Vol. 63:1337-1346.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. 1984. Live animal carcass evaluation and selection manual. Ed. By Dennis N. Marple. 2 ed. Dubuque, IOWA. Kendall/Hunt Publishing. 215p.
- CROSS, H.R.; CARPENTER, Z.L.; SMITH, G.C. 1973. Equations for estimating boneless retail cut yields from beef carcasses. J. Anim. Sci. Vol. 37:1267-1272.
- CROUSE, J.D.; DIKEMAN, M.E.; KOCH, R.M.; MURPHEY, C.E. 1975. Evaluation of traits in the USDA yield grade equation for predicting beef carcass cutability en breed groups differing in growth and fattening characteristics. J. Anim. Sci. Vol. 41:548-553.
- DOLEZAL, H.G.; TATUM, J.D.; WILLIAMS, F.L. 1993. Effects of feeder cattle frame size, muscle thickness and age class on days fed, weight and carcass composition. J. Anim. Sci. Vol. 71:2975-2985.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. 1975. Principles of meat science. San Francisco, EE.UU. W.H. Freeman and Company. 417p.
- GILBERT, R.P.; BAILEY, D.R.C.; SHANNON, N.H. 1993. Body dimensions and carcass measurements of cattle selected for post weaning gain fed two different diets. J. Anim. Sci. Vol. 71:1688-1698.
- HEDRICK, H.B.; MILLER, J.C.; THOMPSON, G.B.; FRIETAG, R.R. 1965. Factors affecting *Longissimus dorsi* area and fat thickness of beef and relation between these measurements and retail yield. J. Anim. Sci. Vol. 24:333-337.

- JOHNSON, R.C.; CHEN, C.M.; MULLER, T.S.; COSTELLO, W.J.; ROMANS, J.R.; JONES, K.W. 1988. Characterization of the muscles within the beef forequarter. *J. Food Sci.* Vol. 53:1247-1250.
- JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. 1985. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. *J. Anim. Sci.* Vol. 60:427-433.
- KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; CUNDIFF, L.V. 1982. Characterization of biological types of cattle (cycle III) V. carcass wholesale cut composition. *J. Anim. Sci.* Vol. 54:1160-1167.
- LEVIE, A. 1967. *The meat handbook*, 2 ed. Westport, CONN., EE.UU. AVI Publishing. 520p.
- LUNT, D.K.; SMITH, G.C.; MC KEITH, F.K.; SAVELL, J.W.; RIEWE, M.E.; HORN, F.P.; COLEMAN, S.W. 1985. Techniques for predicting beef carcass composition. *J. Anim. Sci.* Vol. 60:1201-1207.
- MC DOWELL, R.E.; WILK, J.C.; TALBOTT, C.W. 1996. Economic viability of crosses of *B. taurus* and *B. indicus* for dairying in warm climates. *J. Dairy Sci.* Vol. 79:1292-1303.
- SEMINARIO NACIONAL SOBRE LOS FUNDAMENTOS PARA LA CLASIFICACION Y TIPIFICACION DE CARNES (1985, Santiago de Chile, Chile). 1986. [Memorias] Santiago de Chile, Chile, s.n. 123p.
- SLANGER, M.J.; MARCHELLO, W.D. 1994. Bioelectrical impedance can predict skeletal muscle and fat-free skeletal muscle of beef cows and their carcass. *J. Anim. Sci.* Vol 72:3118.