

TI 05. CARACTERÍSTICAS DE CANALES DE NOVILLOS Y NOVILLAS ACEBUADOS PRODUCIDOS A PASTOREO Y SU RELACIÓN CON ATRIBUTOS DE LA CALIDAD COMESTIBLE DE LA CARNE

N. Huerta-Leidenz¹, O. Atencio-Valladares¹, A. Rodas², N. Jerez-Timaure¹ y B. Bracho¹

¹La Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y ²Facultad de Ciencias Veterinarias Maracaibo-Venezuela.

Abstract

Carcass characteristics of Zebu-influenced, grass-fed steer and heifers and their relationships to eating quality of beef

Sensorial and shear force data of rib (*longissimus*) steaks from 261 Zebu-influenced, grass-fed steer and heifer carcasses were subjected to correlation analyses to study relationships of carcass traits to eating-quality attributes. Significant, positive relationships were found between external fat estimators and tenderness and flavor ratings, whereas marbling amount at the levels found herein (slight to practically devoid) was inversely related to tenderness, flavor and juiciness ratings. An adipose maturity score (5-point scale for fat color), used to adjust for a final maturity score/index, was significantly ($r = 0.45$) related to shear force. Since carcass quality indicators did not account individually for more than 20 % of the total variation observed in beef quality attributes, external fat measures and final maturity estimators should be used in conjunction to design carcass grading systems for zebu-type steers and heifers produced under grazing conditions.

Palabras claves: Carne, calidad de canal, *Longissimus*, fuerza de corte, madurez fisiológica.

Key words: Beef, carcass quality, *Longissimus*, shear force, physiological maturity.

Introducción

La Decisión 197 de la Junta del Acuerdo de Cartagena (1983) (JUNAC) trata de uniformar criterios de clasificación de carne en la subregión andina, similares a los del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1989), en el entendido de que ciertos rasgos de la canal como el marmoleo y la madurez fisiológica, se relacionan con atributos de palatabilidad. Sin embargo, los contrastes (genéticos, alimenticios, y de manejo) entre los sistemas de producción del norte con los del sur de América obligan a revisar los criterios de la JUNAC y el sistema de clasificación venezolana de reses (Decreto No. 181, 1994). Hacen falta investigaciones autóctonas sobre la calidad cárnica de animales mas propensos al engorde como machos castrados (novillos) y hembras jóvenes (novillas), pero de influencia *Bos indicus* y cebados a pastoreo. Con los hallazgos de Hodgson *et al.* (1992), se ha sugerido que en bovinos alimentados con forrajes y/o con edad avanzada, la madurez adiposa podría servir como indicador de la calidad (Huerta-Leidenz, *et al.* 1993). Este estudio reevalúa indicadores de calidad en la canal de novillos y novillas, intentando mejorar el sistema actual de clasificación.

Materiales y métodos

Bistés de *longissimus* de 261 machos bovinos castrados (novillos) y hembras sin parir (novillas), acebuados, producidos a pastoreo en diferentes regiones del país (72 novillos con registros de edad y de historia genética conocida) fueron sometidas a pruebas de degustación y fuerza de corte Warner Bratzler (CWB) con los mismos procedimientos de Jerez-Timaure *et al.* (1997). Después de 48 horas *post-mortem*, las canales refrigeradas fueron evaluadas de acuerdo a varias características, descritas por Jerez-Timaure *et al.* (1997) y el Decreto 181 (1994). La madurez fisiológica preliminar, la madurez adiposa, la madurez fisiológica total y el índice fisiológico de madurez (IFM) se determinó de acuerdo a lo sugerido por Huerta-Leidenz *et al.* (1997). El grado de asociación de las variables se determinó por análisis de correlación (SAS, 1991) utilizando el coeficiente simple de Pearson (r) para variables continuas y el de rangos de Spearman (r_s) para variables discretas.

Resultados y discusión

Los estadísticos descriptivos muestran que la mayor variación en rasgos de la canal se observó en los índices de grasa exterior (cuadro 1). El cuadro 2 presenta la correlación entre variables. Las asociaciones de CWB con las calificaciones de terneza y cantidad de tejido conjuntivo, y de la mayoría de los atributos sensoriales entre sí, es algo bien reconocido. Se encontró una asociación ($P < .01$) baja de acabado y espesor de grasa con

las calificaciones de terneza (general y de la fibra muscular) y cantidad de tejido conectivo. Los niveles de marmoleo (valores numericos altos, cantidades mas pequeñas), se asociaron negativamente ($P < .05$) con CWB (mas marmoleo, mas fuerza de corte) y sus relaciones significativas, por demás bajas, con los atributos sensoriales indican que con menos marmoleo, las carnes se califican de sabor mas intenso, mas jugosas y de fibra mas tierna. Este resultado puede sorprender a muchos pero hay que advertir que el nivel de marmoleo en esta muestra fluctuó muy poco, situándose en los niveles mas bajos de la escala (de Ligero a Trazas y Desprovisto) y que recientemente, Tatum *et al.* (1996) encontraron que la selección por marmoleo va en detrimento de la calidad de la carne en animales con influencia *Bos indicus*. Las puntuaciones de madurez esquelética y muscular no se asociaron con atributos de terneza, sino positivamente con la jugosidad ($P < .01$) e intensidad de sabor ($P < .05$), tendencias corroboradas por la muestra de 72 novillos (cuadro 2) donde la edad cronológica se relacionó negativamente ($P < .01$) con la fuerza de corte, y positivamente con la terneza de la fibra y la jugosidad! ($P < .05$). La correlación baja ($r^2 = 0.20$) pero significativa del color de la grasa (madurez adiposa) con CWB indica que un color mas amarillo de la grasa se asocia con mayor fuerza de corte.

Cuadro 1. Variación de diferentes características de la canal y de la carne de novillos y novillas.

Variable	N	Media	DE	CV	Mínimo	Máximo
Edad, meses	72	35.01	6.10	8.32	27	42
Peso de la canal, Kg.	261	250.6	38.99	15.06	149.1	380.0
Madurez Osea ^a	261	B ²⁹	52.18	11.14	A ⁵⁰	C ⁶⁰
Madurez Muscular ^b	261	B ¹³	53.46	15.53	A ⁴⁰	C ⁸⁰
Madurez Adiposa ^c	94	2.37	0.49	17.31	2	3
Madurez Preliminar ^d	261	B ²²	51.42	11.07	A ⁵⁰	C ⁷⁰
Madurez Total ^e	94	B ²⁸	50.66	9.49	A ⁶⁰	C ⁶⁰
Índice fisiológico ^f	94	4.69	0.78	12.20	3	6
Acabado ^g	259	2.51	1.21	44.95	1	4
Marmoleo ^h	261	4.97	0.18	2.90	4	5
Espesor de grasa, mm.	261	4.03	3.01	72.24	1	19
Fuerza de corte, kg.	261	4.26	1.43	33.33	1.94	10.03
Jugosidad ⁱ	260	5.02	0.58	10.13	3.	6
Cantidad tejido conectivo ^j	260	4.15	0.78	18.90	2	5
Terneza general ^k	260	4.46	0.88	19.75	2	6
Terneza de la fibra ^k	260	4.78	0.81	16.79	2	6
Intensidad del sabor ^l	260	5.96	0.18	3.00	5	7

N: Número de observaciones; DE: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación. ^a Por el grado de osificación del esqueleto, color y forma de las costillas. Escala de A (animales inmaduros) hasta E (animales maduros) con gradaciones de diez en diez (B⁰⁰, B¹⁰ ... B¹⁰⁰, C⁰⁰). ^b Según color y textura del músculo largo dorsal. ^c Según color de la cubierta de grasa (1=A=Blanco marfil, 5=E=Amarillo anaranjado). ^d Ponderando madurez ósea (60%) y muscular (40%). ^e Ajustando madurez preliminar con madurez adiposa. ^f Asignando escala numérica a la madurez total (1-4=A, 5=B, 6=C, 7=D, 8=E). ^g 1=Muy Abundante...5=Ausente. ^h 1= Abundante...5= Trazas a Prácticamente Desprovisto. ⁱ 8 = Extremadamente jugosa 1= Extremadamente seca. ^j 8: Ninguna; 1= Abundante. ^k 8= Extremadamente tierna; 1= Extremadamente dura. ^l 8= Muy intenso; 1= Insípido.

Cuadro 2. Correlación de los rasgos de la canal y las características de la carne.^a

Variable	Fuerza de corte	Jugosidad	Terneza general	Terneza de fibra	Cantidad tejido conjuntivo	Intensidad del sabor
Edad	-0.40**r	+0.60**r	+0.19NSr	+0.24*r	+0.12NSr	+0.09NSr
Peso de la canal.	+0.20**r	-0.09NSr	+0.12NSr	+0.12NSr	+0.08NSr	+0.03NSr
Madurez Osea	-0.10NSr	+0.45**rs	+0.04NSrs	+0.10NSrs	+0.03NSrs	+0.15*rs
Madurez Muscular	-0.04NSr	+0.49**rs	-0.01NSrs	+0.07NSrs	-0.04NSrs	+0.15*rs
Madurez Adiposa	+0.45**r	-0.29**rs	-0.17NSrs	-0.15NSrs	-0.11NSrs	-0.12NSrs
Madurez Preliminar	-0.08NSr	+0.50**rs	+0.01NSrs	+0.09NSrs	+0.01NSrs	+0.18**rs
Madurez Total	-0.10NSr	+0.56**rs	+0.02NSrs	+0.10NSrs	-0.01NSrs	+0.17NSrs
Índice fisiológico	-0.05NSr	+0.42**rs	-0.02NSrs	+0.05NSrs	-0.04NSrs	+0.15NSrs
Acabado	-0.11NSr	+0.04NSrs	-0.20**rs	-0.20**rs	-0.08NSrs	-0.19**rs
Marmoleo	-0.14*r	+0.13*rs	+0.10NSrs	+0.13*rs	+0.09NSrs	+0.18**rs
Espesor de grasa	+0.07NSr	+0.04NSr	+0.18**r	+0.19**r	+0.10NSr	+0.14*r
Fuerza de corte.		-0.04NSr	-0.60**r	-0.60**r	-0.61**r	-0.10NSr
Jugosidad			+0.16**rs	+0.25**rs	+0.11NSrs	+0.19**rs
Terneza general				+0.96**rs	+0.96**rs	+0.16**rs
Terneza de la fibra					+0.93**rs	+0.18**rs
Cantidad de Tejido conjuntivo						+0.10NSrs

^aVariables descritas en cuadro 1. r: Coeficiente de correlación simple de Pearson; rs: Coeficiente de correlación simple de Spearman; *: $P < .05$; **: $P < .01$; NS:no significativo.

Conclusiones

Con excepción del acabado exterior, los supuestos indicadores de calidad en la canal en sistemas de clasificación foráneos (i.e, marmoleo, madurez ósea y muscular) no se asociaron de la manera esperada con atributos de calidad comestible en carne de novillos y novillas acebuados, producidos a pastoreo. Los coeficientes encontrados indican que 80 % o mas de la variación en los atributos de terneza en novillos y novillas acebuados no puede atribuirse individualmente a las características de la canal estudiadas. Otras combinaciones de rasgos incluyendo la madurez adiposa, tendrán que ser utilizadas para predecir calidad en estos animales.

Literatura citada

- Acuerdo de Cartagena. 1983. Decision 197. Norma y Programa Subregional sobre Tecnología, Higiene e Inspección Sanitaria del Comercio de Ganado Bovino. Mataderos y Comercio de la carne Bovina. Cuadragésimo Período de Sesiones Extraordinarias de la Comisión. Lima, Peru.
- Decreto Presidencial No. 181. 1994b. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 4737 (extraordinario). Caracas, Venezuela.
- Hodgson, R. R., K. E. Belk, J. W. Savell, H. Cross y F. L. Williams. 1992. Development of a quantitative quality grading system for mature cow carcass. *J. Anim. Sc.* 70:1840-1847.
- Huerta Leidenz, N. y O. Morón. 1993. Características de la canal de bovinos sacrificados en Venezuela. Memorias (arbitradas) del IX Cursillo sobre Bovinos de carne. 21 y 22 de Octubre. Maracay. pp 113-130.
- Huerta-Leidenz, N., O. Atencio-Valladares, A. Rodas, N. Jerez y B. Bracho. 1997. Características de canales de toros acebuados producidos a pastoreo y su relación con atributos de la calidad comestible de la carne. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5(Supl. 1): 568-570.
- Jerez-Timaure, N., N. Huerta-Leidenz, J. Arrieta, D. Prieto y J. Gutierrez. 1997. Influencia de la clasificación por condición muscular en novillos sobre el crecimiento y las características de la canal y de la carne. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 31:37.
- Statistics Analysis System (SAS). 1991. SAS User's guide: Statistics. SAS Institute, Inc. Cary, NC.
- Tatum, J. D., R. D. Green, S. F. O'Connor y G. C. Smith. 1996. Puntos críticos de control genético para mejorar la terneza en carnes de res de cruces de bovinos tolerantes al calor. En: Huerta, N. y Belk, K (Eds). *El Ganado Brahman en el umbral del Siglo XXI. Memorias del Octavo Congreso Mundial de la Raza Brahman.* Ed. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela.
- USDA. 1989. Official United States Standards for Grades of Carcass Beef. USDA, Agr. Marketing Service, Washington, DC.