

CARACTERISTICAS DE LAS CANALES DE LAS RAZAS BOVINAS ASTURIANAS

I. BASES CUANTITATIVAS DE LA VALORACION SUBJETIVA

CARCASS CHARACTERISTICS OF ASTURIANA BOVINE BREEDS: I. QUANTITATIVE BASES OF SUBJECTIVE EVALUATION

Vallejo, M.*; L. Alonso**, J.R. Revuelta**, M. Cima*** y J. Cañón.*

* Dpto. Producción Animal. Facultad Veterinaria. Universidad Complutense. 28040 Madrid. España.

** Técnico ASEAVA. Plaza Longoria Carbajal, 1. 33004 Oviedo. España.

*** Centro de Selección Animal. 33203 Somió. Gijón. España.

Palabras clave adicionales

Conformación. Estado engrasamiento. Composición canal. Análisis discriminante.

Additional Keywords

Carcass conformation. Carcass fatness condition. Carcass composition. Dyscriminant analysis.

SUMMARY

26 and 42 carcasses of "Asturiana de los valles" and "Asturiana de la montaña" breeds respectively, were analyzed.

Animal ages at slaughter ranged from 14 to 21 months. Twelve quantitative traits were registered to classify carcasses by using different criteria: carcass conformation (CF); carcass fatness condition (EG); rump fat (GR); fat and muscle colour. CF and EG criteria are discriminant not only for carcass quality between breeds but also between levels within criteria. Using CF criterion, 27,9% of carcasses are included within level U, and 16,2% within level E. For criterion EG, 95,6% of carcasses were assigned to the leaner levels 1 and 2. For GR criterion, most carcasses were included into the first (29,9%) and second (56,7%) categories with less carcass fatness contents. 87,5% of carcasses present white (4,7%) or white-pink (82,8%) fat colour, while for muscle, 40,3% of carcasses present red colour and, for 32,8% colour was dark-red. It is recommended to the EEC country members the use of a complementary criterion "muscle development" and the subdivision of the different

levels (categories) for carcass conformation criterion.

RESUMEN

26 canales de la raza Asturiana de los Valles y 42 de la Asturiana de la Montaña, generadas por 68 novillos de edades comprendidas entre 14 y 21 meses, y en las que se miden o calculan 12 características objetivas, se clasifican según su conformación (CF), estado de engrasamiento (EG), grasa de cobertura del riñón (GR), color de la grasa y color del músculo.

Se comprueba que los criterios CF y EG se han comportado como discriminativos, no sólo de la calidad de la canal entre las dos razas, sino entre categorías. En relación con la CF, el 27,9% de las canales se incluyen en la categoría U, y un 16,2% en la E, destacándose el hecho de que algunas de éstas podrían haberse incluido en categorías superiores, si las normativas actuales las contemplaran. El 95,6% de las canales se han incluido para EG, dentro de las

categorías magras 1 y 2. En relación con GR, los mayores porcentajes de canales se han adscrito a las categorías de menor cobertura grasa, 1 (29,9%) y 2 (56,7%). El 87,5% de las canales presentaron una coloración blanca (4,7%) o blanca-rosada (82,8%) de la grasa, mientras que un 73,1% presentaron las coloraciones de músculo correspondientes a las categorías extremas, rojo (40,3%) o rojo-oscuro (32,8%).

Se aconseja solicitar a los Estados miembros de la CEE, la utilización del criterio complementario "desarrollo muscular" y el establecimiento de "subagrupaciones" en las categorías correspondientes a la conformación de la canal.

INTRODUCCION

Desde el año 1972 la selección de las razas bovinas asturianas se ha realizado por su crecimiento y desarrollo muscular, al fijarse por el MAPA como objetivos selectivos, la velocidad de crecimiento y el índice de conversión de alimentos.

Los resultados obtenidos, positivos aunque cuestionables, han motivado que en los programas vigentes de mejora de estas razas, se contemplen otros. Así Echevarria *et al.* (1988) comentan que la selección de estas razas debe basarse tanto en los caracteres cárnicos y de crecimiento de los machos, como en las características maternas y de cría de las hijas como madres de futuros reproductores; Muñoz y Cañón (1988) enfocan este contexto hacia el estudio de funciones lineales de beneficio para la estimación de los pesos económicos de algunos caracteres de producción de estas razas. Pero han sido las Asociaciones de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de las razas Asturianas (ASEAVA y ASEAMO) las que están promoviendo

un cuidadoso estudio de sus dos razas para sentar las bases sobre las que establecer los objetivos selectivos, en función de la demanda de los consumidores. En esta línea se sitúa el presente trabajo, orientado al conocimiento de las características subjetivas de la canal de las dos razas bovinas autóctonas asturianas, y de la eficacia de los criterios subjetivos tanto en cuanto representen una ajustada valoración cuantitativa comercial y carnicera de las canales.

MATERIAL Y METODOS

ANIMALES. Se han analizado 68 canales procedentes de 26 novillos de la raza Asturiana de los Valles (AV), y de 42 de la Asturiana de la Montaña (AM), desechados de tres series respectivas de testaje para valoración genético-funcional de toros jóvenes, realizadas en el CENSA de Somió (Gijón), durante los años 1988-1989, y que por lo tanto, no recibieron una alimentación orientada hacia su finalización o acabado. La duración del periodo de valoración en la Estación de testaje fué de 6 meses para los animales de raza AV y 11 meses para los de AM; esta última se estructura en dos fases, una de 6 y otra de 5 meses diferenciadas en el tipo de alimentación recibida.

Durante los 6 meses comunes a ambas razas, todos los animales fueron alimentados diariamente con paja de cereales *ad libitum*, como ración de volumen, y 2 kg de pienso concentrado granulado para los animales pertenecientes a la AM, y una cantidad variable en función del progresivo crecimiento para los AV.

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Finalizados los 6 meses, los novillos pertenecientes a la raza AV se sacrificaron y los AM terminaron su período de valoración en la misma Estación, simulando la alimentación que podrían recibir si se explotaran en un sistema extensivo de montaña. Durante esta segunda fase de valoración, de 5 meses de duración, los novillos AM recibieron diariamente 1 kg de concentrado granulado y forraje *ad libitum*, procedente de praderas polifitas. Este sistema de valoración genético-funcional utilizado, unido al hecho de que por razones comerciales, se sacrificaron las reses de una forma escalonada, motivaron en definitiva un amplio rango de edades al sacrificio, entre 18-21 meses para los novillos de AM y entre 14-18 meses para los de AV.

CANALES. A partir del peso del animal vivo antes del sacrificio (PV) y del peso de la canal oreada (PC), se calculó el rendimiento comercial (R), procediéndose a la formación de las dos medias canales. De la media canal sin rabo se anotaron, según la metodología estandarizada, las siguientes medidas: longitud de la canal (LC), calculándose el índice de compacidad ($IC=PC/LC$), profundidad de pecho (PP), espesor de la grasa de cobertura (GCO), mediante un calibrador a la altura del décimo espacio intercostal y a 10 cm de la apófisis espinosa correspondiente, y se pesó la grasa perirrenal (GP).

Posteriormente se procedió a la disección sistematizada de la media canal, calculándose los porcentajes de su composición en músculo (PMC), hueso (PHC), grasa (PGC), y la relación músculo-hueso de la canal (RMHC), a partir

de los respectivos pesos del músculo (MC), hueso (HC) y grasa (GC) de la canal.

La calificación subjetiva de las medias canales, se realizó mediante las notas subjetivas dadas a cinco características distintas de valoración: conformación (CF) con 5 categorías (E: superior; U: muy buena; R: buena; O: menos buena y P: inferior) y estado de engrasamiento (EG) con 5 clases (1: magra; 2: poco cubierta; 3: cubierta; 4: grasa y 5: muy grasa), categorizadas en base al Reglamento nº 1244/82 de la CEE y la Norma de Calidad de 1982 (B.O.E. de 2.04.82); grado de cobertura de grasa del riñón (GR), codificado con una escala de 4 clases (1: cubierto; 2: pequeña ventana; 3: gran ventana y 4: descubierto); color de la grasa (CG) con una escala de 4 clases (1: blanca; 2: blanca rosada; 3: crema y 4: amarilla) y color del músculo (CM), apreciado en el corte del *longissimus dorsi*, aunque la Norma de Calidad de 1982 no especifique ninguno, con una escala de 5 clases (1: rosa claro; 2: rosa; 3: rojo claro; 4: rojo y 5: rojo oscuro).

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS. La comparación entre razas, del número de canales adscritas a las distintas categorías de los criterios subjetivos analizados, se ha contrastado mediante una tabla de contingencia (chi-cuadrado). La influencia del efecto criterio subjetivo o categoría, sobre las variables dependientes (medidas), aisladas o conjuntamente, se determinó por el modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + c_i + e_{ij}$$

en donde μ : media, c_i : efecto fijo del criterio o categoría y e_{ij} : error, contrastándose la hipótesis nula mediante F y lambda de Wilks respectivamente que genera, en el análisis multivariante, una buena aproximación de F. La asociación de cada uno de los criterios subjetivos con cada una de las medidas, se evaluó por correlación y regresión lineal, mediante el modelo matemático $y = a + bx$, donde x es la nota subjetiva de valoración de la canal. Y la cuantificación de la variación conjunta y del poder

diferenciador de las variables objetivas, en relación con los criterios subjetivos, se ha realizado mediante el análisis multivariante discriminante "paso a paso", utilizándose en todos los modelos el paquete estadístico SAS, y un nivel de significación de $P < 0,05$.

RESULTADOS

La **tabla I** relaciona los estadísticos de las diferentes características cuanti-

Tabla I. Estadísticos de características cuantitativas en canales de las razas vacunas AV (n:26) y AM (n:42). (Statistics for 17 asturiana bovine carcass traits on quantitative criteria).

	ASTURIANA VALLES			ASTURIANA MONTAÑA		
	μ	DT	ET	μ	DT	ET
Edad (m)	14,85	1,02	0,20	18,95	0,85	0,13
PV (kg)	514,74	64,92	12,49	354,98	26,94	4,16
PC (kg)	302,33	42,20	8,12	172,07	19,88	3,07
R (%)	58,68	3,54	0,68	48,81	2,99	0,46
LC (cm)	127,19	6,56	1,29	115,88	3,49	0,54
IC	2,38	0,27	0,05	1,48	0,15	0,02
LP (cm)	83,08	7,59	1,49	74,40	5,41	0,84
PP (cm)	57,08	3,64	0,71	54,14	1,76	0,27
GCO (mm)	1,19	1,02	0,20	0,93	1,00	0,15
GP (kg)	0,89	0,52	0,10	0,72	0,30	0,05
MC (kg)	113,80	18,67	3,66	61,22	8,45	1,30
HC (kg)	24,98	3,59	0,70	16,76	1,92	0,30
GC (kg)	8,76	4,24	0,83	5,57	1,47	0,23
PMC (%)	76,92	4,07	0,80	73,14	2,14	0,33
PHC (%)	17,05	2,23	0,44	20,09	1,40	0,22
PGC (%)	5,91	2,68	0,53	6,66	1,59	0,25
RMHC	4,61	0,86	0,17	3,66	0,35	0,05

μ : Media aritmética

DT: Desviación típica

ET: Error típico

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Tabla II. Número y porcentaje de presentación, en las distintas categorías subjetivas de clasificación de las canales de AV (n:26) y AM (n:42). (Number and frequency for different criteria of the subjective carcass categories).

	E(1)	U(2)	R(3)	O(4)	P(5)	χ^2
CF	4 (15,4) --	7 (26,9) --	15 (57,7) 4 (9,5)	-- 37 (88,1)	-- 1 (2,4)	54,628*
EG	7 (26,9) 1 (2,4)	16 (61,5) 41 (97,6)	3 (11,6) --	-- --	-- --	15,562*
GR	7 (26,9) 13 (31,7)	16 (61,5) 22 (53,7)	3 (11,6) 6 (14,6)	-- --		0,410
CG	1 (3,8) 2 (5,3)	20 (76,9) 33 (86,8)	5 (19,3) 2 (5,3)	-- 1 (2,6)		3,687
CM			7 (26,9) 11 (26,8)	13 (50,0) 14 (34,2)	6 (23,1) 16 (39,0)	2,225

(): %

* $P < 0,05$

Línea superior: AV

Línea inferior: AM

tativas analizadas en las canales de las razas AV y AM; y la **tabla II** resume el número y porcentaje de canales de las dos razas asturianas que se han integrado en las distintas categorías subjetivas de calificación. Esta última tabla demuestra que si bien no se han encontrado diferencias significativas entre las canales de las razas AV y AM, en relación con los criterios de GR, CG y CM, las canales de AV han presentado unas anotaciones de CF y EG mejores que las de AM.

Está demostrado que la edad al sacrificio influye en el peso del animal y de la canal que aumenta linealmente con aquél (García de Siles y Gálvez, 1976; Stringer *et al.*, 1968; Tuma *et al.*, 1962; Willis *et al.*, 1970), en su composición porcentual tisular que puede originar un distinto depósito de la GR (Butterfield, 1974), y en las características organolépticas de la canal, carne y músculo (Kopp y Bonnet, 1982; Renerre, 1982; Touraille, 1982). Sin embargo García de Siles y Gálvez (1976) no

encontraron diferencias significativas para las características GR, CG y CM, entre terneros y añejos de las razas Frisona y Rubia Gallega. Tampoco se han encontrado entre las razas AV y AM, en relación con el porcentaje de canales que se han adscrito a las diferentes categorías, para las características mencionadas (GR, CG y CM), a pesar de las diferencias en las edades medias al sacrificio existentes entre los animales de las dos razas (AV:14,8 meses y AM:18,9 meses). Pero como el protocolo experimental realizado no permite separar los efectos edad y raza, no puede asegurarse que la falta de significación observada se deba a la edad o raza aunque es interesante resaltarla.

En conjunto y para la GR, los mayores porcentajes de canales se han incluido en las clases 1 (29,85%) y 2 (56,72%); un porcentaje muy elevado ha presentado una CG blanca rosada (clase 2:82,81%); mientras que para el CM, las canales han presentado mayoritariamente o bien un color rojo (clase 4:40,30%) o rojo oscuro (Clase 5:32,84%). Puede decirse que si para GR y CG las canales de las razas asturianas son más que aceptables, el CM aparece con unas puntuaciones tan elevadas que puede originar problemas, desde el punto de vista de aceptación por los consumidores, en comparación con el CM de canales de otras razas nacionales y extranjeras. Las altas puntuaciones de CM de las canales de AM pueden justificarse, al generarse de novillos de una edad media de 18,9 meses y que han recibido durante los 5 meses anteriores al sacrificio forraje *ad libitum* de praderas polifitas, rico en carotenos. Pero las de las canales de AV, no parece que

puedan justificarse igualmente, al tratarse de canales procedentes de novillos 4 meses más jóvenes, y que no habían recibido forraje como ración de volumen, sino paja de cereales.

Como el CM se ha cuantificado en el corte del *longissimus dorsii* debe anotarse en este sentido los resultados obtenidos por Vallejo (1971) en 7 razas bovinas españolas, en relación con el color de la carne estimado a partir del citado músculo *longissimus dorsii*, a nivel de las costillas 7^a, 8^a y 9^a de 3 novillos de cada una de aquéllas, y expresado en porcentajes de hierro hemínico. De las siete razas estudiadas por dicho autor, las dos que presentaron las coloraciones más oscuras de carne fueron las razas Frisona (14,87%) y AV (14,82%); las que mostraron una coloración más clara fueron Rubia Gallega (9,5%) y Pirenaica (10,39%), presentando las razas restantes Retinta, Pardo-Alpina y Avileña valores intermedios (14,59%, 13,66% y 13,39% respectivamente). Aunque el CM en el presente trabajo se ha cuantificado subjetivamente y el estimado por Vallejo (1971) se expresa en hierro hemínico, los resultados parecen confirmar las altas puntuaciones anotadas. Esta contrastación sugiere la conveniencia de abordar en próximos trabajos esta problemática, dada la tendencia generalizada hacia el consumo de carnes más o menos rosadas, y la menor influencia de la nutrición, frente a los factores raza y edad, en relación con este carácter (Zea y Díaz, 1991).

Las características subjetivas CF y EG han sido más relevantes en relación con la diferenciación racial (tabla II), de conformidad con lo anotado por Bass

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

et al. (1981) y Kempster y Harrington (1980), quienes asignan a la raza un efecto muy importante en la manifestación de la CF, y de la composición de la canal (Kempster *et al.*, 1988). Mientras que todas las canales de AV se han incluido dentro de las tres categorías superiores de conformación (EUR), sólo un 9,5% de AM se integraron en la categoría R, habiéndose clasificado la gran mayoría de ellas (88,10%) en la O.

El EG de las canales bovinas asturianas también debe considerarse en conjunto como muy bueno, conocida la tendencia actual hacia el consumo de carnes magras y la competitividad con otros tipos de carnes (Bradford, 1989; Kempster, 1989; Pirchner, 1986), ya que todas las canales se han incluido dentro de las categorías magras: un 11,76% en la 1 (magra), un 83,82% en la 2 (poco cubierta) y sólo un 4,41% en la categoría 3 (cubierta), estas últimas de AV. Debe destacarse que de las 42 canales de AM calificadas, 41 se integraron en la clase 2 (poco cubierta), a pesar de tratarse de canales procedentes de animales de una edad media de casi 19 meses, lo que debería haber supuesto un mayor depósito de grasa y consecuentemente una calificación más grasa.

Debe destacarse que en el EG de las canales de esta última raza AM, ha tenido que influir la restricción alimentaria a la que estuvieron sometidos los novillos durante los últimos cinco meses. Esta circunstancia puede justificar las óptimas calificaciones obtenidas para el criterio EG, si bien el que tuvieran alrededor de 4 meses más de edad que los novillos AV, puede ocasionar, en contraposición, una menor jugosidad o una inferior calidad de la carne.

Por todo esto resulta comprometido evaluar adecuadamente esta característica, si bien puede sugerirse que si los programas de mejora genética se desarrollan adecuadamente, el futuro de esta raza puede ser muy prometedor por su aparente uniformidad en la presentación, tanto de la CF (el 88,10% corresponden a la categoría O) como del EG de sus canales, teniendo en cuenta que este último componente físico de la canal es el que presenta una mayor variabilidad tanto cuantitativa como cualitativa (Cabrero, 1991).

Los criterios básicos para las normativas calificadoras de las canales por edad y categorías se han modificado muchas veces, pero la conformación, grado de engrasamiento, cobertura de grasa, color de la grasa y carne y características de la carne, aparecen constantemente como criterios que se utilizan para clasificar las canales. Y aunque la subjetividad utilizada en las calificaciones podría cuestionar la validez de la misma, por su aparente sistemática imprecisión, lo cierto es que las normativas aparecidas han pretendido siempre minimizarlas, aunque con resultados varios. Pero su utilización será siempre útil dado que la calificación de canales tiene por objeto el categorizar las diferentes calidades en grupos uniformes, a fin de que los niveles comerciales interesados, tengan un criterio para identificar la calidad deseada y a la vez se aumente la producción y la calidad de la carne producida (Briskey and Bray, 1964; Kempster, 1989). Siendo éste uno de los objetivos de ASEAVA y ASEAMO, seguidamente se analiza la efectividad de la categorización subjetiva utilizada actualmente en los mataderos asturianos.

Tabla III. Significación de las diferencias estimadas entre canales de razas bovinas asturianas, por criterios subjetivos, coeficiente de determinación y coeficientes de correlación. (Level of significant mean differences between asturiana bovine breeds, R-square and correlation coefficient for carcass subjective criteria).

		CF	EG	GR	CG	CM
Edad (m)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,6664	0,1513	0,0272	0,0299	0,0409
	r	0,75	-	-	-	-
PV (Kg)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,6820	0,3089	0,0054	0,0377	0,0256
	r	- 0,69	-	-	-	-
PC (Kg)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,7623	0,2956	0,0023	0,0582	0,0232
	r	- 0,79	-	-	-	-
R (%)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,7422	0,2523	0,0000	0,0984	0,0115
	r	- 0,85	- 0,27	-	0,30	-
LC (cm)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,5942	0,2192	0,0103	0,0171	0,0253
	r	- 0,52	-	-	-	-
IC	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,7814	0,2993	0,0009	0,0717	0,0198
	r	- 0,83	-	-	-	-
LP (cm)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,2742	0,1085	0,0099	0,0373	0,0114
	r	- 0,40	-	-	-	-
PP (cm)	P	*	*	NS	NS	*
	R ²	0,2876	0,1093	0,0059	0,0028	0,0917
	r	- 0,25	0,24	-	-	-

P: significación del modelo matemático.

R²: coeficiente de determinación del modelo matemático.

r: coeficiente de correlación.

* P<0,05

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Tabla III. (Continuación).

		CF	EG	GR	CG	CM
GCO (mm)	P	NS	*	*	NS	*
	R ²	0,0640	0,1852	0,1708	0,0298	0,1102
	r	-	0,30	-	-	-
GP (kg)	P	*	*	*	NS	NS
	R ²	0,1756	0,2086	0,1909	0,0498	0,0049
	r	-	0,42	- 0,43	-	-
PMC (%)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,5451	0,3714	0,0981	0,1214	0,0070
	r	- 0,68	- 0,49	-	0,29	-
PHC(%)	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,5659	0,2549	0,0043	0,1027	0,0406
	r	0,73	0,26	-	- 0,26	-
PGC (%)	P	*	*	*	NS	NS
	R ²	0,2154	0,3180	0,2378	0,0703	0,0426
	r	0,34	0,55	- 0,48	-	-
RMHC	P	*	*	NS	NS	NS
	R ²	0,6531	0,3016	0,0275	0,0910	0,0236
	r	- 0,77	- 0,36	-	-	-

P: significación del modelo matemático.

R²: coeficiente de determinación del modelo matemático.

r: coeficiente de correlación.

* P<0,05

La primera norma oficial calificadora de canales establecida en España por el FORPPA en 1975 (B.O.E. 29.09.75), constituyó un fracaso según García de Siles y Gálvez (1977), al comprobar la ausencia de diferencias significativas entre canales de 1^a, 2^a y 3^a categoría de terneros y añojos de las razas Frisona y

Rubia Gallega, en relación con 25 características de 27 analizadas por los autores citados, entre las que se incluyeron algunas de las estudiadas en el presente trabajo (PC, LC, LP, GR, CG y CM). Las calificaciones actuales, y concretamente las utilizadas en los mataderos asturianos, que siguen las nor-

Tabla IV. Valores de F al contrastar cada uno de los diferentes modelos de regresión lineal simple, variable subjetiva sobre cada una de las variables objetivas de cada una de las canales bovinas asturianas. (F values resulting from the validation of simple regression models, bovine carcass subjective variables on the objective ones).

	CF	EG	GR	CG	CM
Edad (meses)	83,17*	NS	NS	NS	NS
PV (Kg)	60,02*	NS	NS	NS	NS
PC (kg)	108,09*	NS	NS	NS	NS
R (%)	162,47*	5,23*	NS	6,28*	NS
LC (cm)	23,65*	NS	NS	NS	NS
IC	145,46*	NS	NS	NS	NS
LP (cm)	12,09*	NS	NS	NS	NS
PP (cm)	4,13*	4,24*	NS	NS	NS
GCO (mm)	NS	7,32*	NS	NS	NS
GP (Kg)	NS	18,25*	14,67*	NS	NS
PMC (%)	56,71*	21,46*	6,55*	5,65*	NS
PHC (%)	77,38*	5,15*	NS	4,23*	NS
PGC (%)	8,30*	28,20*	19,05*	NS	NS
RMHC	94,26*	9,69*	NS	NS	NS

NS: No significativo

* $P < 0,05$

mativas actuales, parecen ser más útiles o válidas, como se deduce del estudio de las posibles diferencias intercategorías.

La tabla III evidencia que las características subjetivas en las que se han establecido diferencias significativas entre sus distintas categorías, y en base a las medidas de la canal estudiadas, son CF y EG; la GR se ha mostrado válida exclusivamente para GCO, GP y PGC, es decir para las características grasas de la canal. La ineficacia comentada de las CG y CM en la diferenciación racial de las canales, se manifiesta nuevamente en relación con sus categorizaciones, al no

apreciarse ni diferencias ni correlaciones significativas entre sus distintas clases, para las medidas cuantitativas.

Estos resultados, reveladores inicialmente de la validez de los criterios subjetivos de valoración, deben interpretarse en el sentido de que así como la mayoría de las medidas de la canal han resultado ser buenas indicadoras de las puntuaciones anotadas para CF y EG, no lo han sido tanto para los restantes criterios subjetivos. Para contrastar estas observaciones, se ha analizado la significación de la relación lineal entre cada una de las variables subjetivas (variables

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Tabla V. Coeficientes de regresión, significación y estadísticos de 14 medidas de canales bovinas asturianas, para el criterio subjetivo conformación CF (EUROP). (Regression coefficients for 14 asturiana bovine carcass traits on conformation and overall means by level of conformation).

	E($\mu \pm DT$) n=4	U($\mu \pm DT$) n=7	R($\mu \pm DT$) n=19	O($\mu \pm DT$) n=37	P($\mu \pm DT$) n=1	b
Edad (m)	14,50 $\pm 0,58$ a	15,21 $\pm 0,99$ a	15,68 $\pm 2,03$ a	18,96 $\pm 0,89$ b	19,00 b	1,76*
PV (kg)	468,75 $\pm 66,00$ a	551,14 $\pm 65,15$ a	482,26 $\pm 78,87$ a	352,03 $\pm 25,88$ b	375,00 b	68,07*
PC (kg)	296,50 $\pm 40,42$ ab	332,57 $\pm 37,67$ a	270,89 $\pm 56,13$ b	169,65 $\pm 17,42$ c	171,00 c	60,99*
R (%)	63,24 $\pm 0,43$ a	60,37 $\pm 1,96$ ab	55,77 $\pm 4,13$ b	48,61 $\pm 2,74$ c	45,60 c	5,41*
LC (cm)	119,50 $\pm 6,76$ bc	129,57 $\pm 8,06$ a	126,21 $\pm 5,66$ ab	115,35 $\pm 3,17$ c	123,00 abc	4,14*

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). * $P < 0,05$

dependientes) y cada una de las objetivas (variables independientes) mediante un modelo de regresión lineal simple, resumiéndose en la tabla IV los resultados.

Se deduce que la CF puede ser muy interesante, al presentar una significativa relación con todas las medidas anotadas excepto con las GCO y GP,

siendo particularmente importantes, en función de los valores de F estimados en los ANOVA, las asociaciones presentadas entre CF y R, IC, PC y RMHC ($P < 0,05$), es decir las características que tienen trascendencia en la valoración comercial de las canales, al ser indicativas de su presentación y composición tisular. Y esto es importante porque así

Tabla V. (Continuación).

	E($\mu \pm DT$) n=4	U($\mu \pm DT$) n=7	R($\mu \pm DT$) n=19	O($\mu \pm DT$) n=37	P($\mu \pm DT$) n=1	b
IC	2,48 $\pm 0,21$ ab	2,56 $\pm 0,19$ a	2,13 $\pm 0,37$ b	1,47 $\pm 0,13$ c	1,39 c	0,44*
LP (cm)	80,00 $\pm 5,48$ a	82,00 $\pm 3,87$ a	82,63 $\pm 9,26$ a	74,22 $\pm 5,64$ a	75,00 a	3,17*
PP (cm)	53,00 $\pm 5,60$ bc	57,86 $\pm 4,02$ a	57,00 $\pm 2,67$ ab	54,22 $\pm 1,73$ abc	52,00 c	0,80*
GCO (mm)	0,50 $\pm 0,58$ a	1,57 $\pm 1,27$ a	1,16 $\pm 0,88$ a	0,92 $\pm 1,04$ a	1,00 a	0,07
GP (kg)	0,39 $\pm 0,13$ a	0,69 $\pm 0,47$ a	1,02 $\pm 0,47$ a	0,73 $\pm 0,31$ a	0,53 a	0,03
PMC (%)	82,68 $\pm 1,92$ a	78,67 $\pm 3,54$ b	74,00 $\pm 2,77$ c	73,31 $\pm 2,11$ c	71,90 c	2,65*
PHC (%)	14,16 $\pm 1,85$ a	15,98 $\pm 0,98$ a	18,87 $\pm 1,98$ b	19,96 $\pm 1,40$ bc	21,70 c	1,87*
PGC (%)	3,04 $\pm 0,85$ a	5,26 $\pm 3,02$ ab	7,02 $\pm 2,12$ b	6,62 $\pm 1,63$ b	6,20 b	0,78*
RMHC	5,92 $\pm 0,90$ a	4,94 $\pm 0,48$ b	3,97 $\pm 0,53$ c	3,70 $\pm 0,34$ c	3,30 c	0,64*

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). * $P < 0,05$

como a peso constante y estado de engrasamiento similar, la CF no influye en el equilibrio de las diferentes partes anatómicas (Boccard y Dumont, 1960), influye, como se ha visto, en el del

músculo, confirmándose las relaciones encontradas por Dumont (1978) entre buena conformación y mayor contenido muscular de la canal.

El criterio EG ha evidenciado rela-

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Tabla VI. Coeficientes de regresión y estadísticos de 14 medidas de canales bovinas asturianas, para el criterio subjetivo estado engrasamiento EG (1,2,3). (Regression coefficients for 14 asturiana bovine carcass traits on fatness condition and overall means by level of conformation).

	1($\mu \pm DT$) n=8	2($\mu \pm DT$) n=57	3($\mu \pm DT$) n=3	b
Edad (m)	15,38 $\pm 2,19$ a	17,75 $\pm 2,11$ a	16,00 $\pm 2,00$ a	0,92
PV (Kg)	472,62 $\pm 89,57$ a	397,95 $\pm 78,61$ a	610,67 $\pm 7,64$ b	14,13
PC (kg)	284,25 $\pm 70,46$ a	206,75 $\pm 61,80$ b	350,00 $\pm 12,12$ a	10,69
R (%)	59,73 $\pm 5,86$ a	51,40 $\pm 5,20$ b	57,33 $\pm 2,43$ a	4,18*
LC (cm)	122,75 $\pm 7,32$ a	119,09 $\pm 6,90$ a	134,67 $\pm 3,06$ b	2,67
IC	2,31 $\pm 0,48$ a	1,72 $\pm 0,41$ b	2,60 $\pm 0,06$ a	0,16
LP (cm)	83,13 $\pm 7,62$ a	76,65 $\pm 7,17$ a	83,67 $\pm 1,16$ a	0,87
PP (cm)	54,50 $\pm 2,99$ a	55,14 $\pm 2,94$ a	59,67 $\pm 2,08$ b	1,94*

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

* $P < 0,05$

ciones significativas con las características grasas de la canal (GCO, GP y PGC), y con R, PP, PMC, PHC y RMHC, demostrando también su validez en relación con la composición

tisular. Y debe resaltarse este criterio nuevamente por el interés que representa la presentación de canales con tan poca grasa de cobertura y tan uniformes, tanto en cuanto este criterio de

Tabla VI. (Continuación).

	1($\mu \pm DT$) n=8	2($\mu \pm DT$) n=57	3($\mu \pm DT$) n=3	b
GCO (mm)	0,75 $\pm 1,01$ a	0,97 $\pm 0,96$ a	3,00 $\pm 1,00$ b	0,84*
GP (kg)	0,48 $\pm 0,40$ a	0,78 $\pm 0,38$ a	1,49 $\pm 0,21$ b	0,49*
PMC (%)	80,40 $\pm 3,54$ a	73,75 $\pm 2,81$ b	74,86 $\pm 0,78$ b	4,61*
PHC (%)	16,14 $\pm 2,31$ a	19,44 $\pm 2,01$ b	16,74 $\pm 0,14$ a	1,64*
PGC (%)	3,30 $\pm 2,10$ a	6,70 $\pm 1,83$ b	8,37 $\pm 0,71$ b	3,02*
RMHC	5,09 $\pm 0,93$ a	3,87 $\pm 0,60$ b	4,47 $\pm 0,08$ ab	0,68*

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

* $P < 0,05$

calificación, reflejo de la grasa de cobertura, condiciona la proporción relativa de los otros componentes de la canal (Cabrero, 1991). Menor interés han presentado GR, CG y CM, ante la falta generalizada de relaciones significativas con las características cuantitativas, contrastándose las consideraciones derivadas de la tabla III.

Comprobada la eficacia de CF y EG, las tablas V y VI detallan las particularidades relacionadas con sus correspondientes categorizaciones. La tabla V,

resumen de los estadísticos de las distintas categorías de CF y los coeficientes de regresión correspondientes, es demostrativa de que las categorías superiores se han asignado a las canales de los animales más jóvenes, de forma que en las categorías inferiores (OP) se han incluido las canales de los animales de más edad, comprobándose lo anotado en la bibliografía (Kopp y Bonnet, 1982). Asimismo, las categorías superiores corresponden a las canales más ligeras y cortas; y a medida que las canales se

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

Tabla VII. Valores de lambda de Wilks y sus aproximaciones de F, en los análisis multivariantes de los criterios subjetivos de calificación. (Wilks'lambda and aproximative F values for the subjective carcass classification criteria using a multivariate analysis of variance).

Criterio	Lambda de Wilks	Aproximación de F	GL	P
CF	0,0308	5,48	52 y 195	*
EG	0,2516	3,98	26 y 104	*
GR	0,3040	3,19	26 y 102	*
CG	0,5939	0,69	39 y 139	NS
CM	0,4654	1,83	26 y 102	*

GL: grados de libertad

NS: No significativo

* $P < 0,05$

integran en categorías de inferior calidad, los R, IC y RMHC van disminuyendo significativamente.

Con independencia de estas observaciones generales comprobadas en todas las razas, merece destacarse las relacionadas con PMC y PGC. Puede comprobarse (tabla V) que entre las dos categorías superiores de CF (EU) pertenecientes a animales de la raza AV, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en relación con PMC, al mostrar unos porcentajes medios de músculo en la canal del orden de 82,68% y 78,67% para las canales E y U respectivamente. Se piensa que estos porcentajes requerirán una especial atención en relación con la posibilidad de establecer subagrupaciones, en base a este criterio subjetivo y al desarrollo muscular, teniendo en cuenta que el PGC de ambos tipos de conformación son similares estadísticamente.

De la tabla VI, con idéntico contenido estadístico para EG, se deduce que las canales más magras (EG:1) son las que han presentado los R, PMC y RMHC más elevados, aún cuando las diferencias observadas entre clases no muestren unas gradaciones tan evidentes, como las mostradas en relación con CF, posiblemente al haberse adscrito a la categoría 3, sólo tres canales lo que minimiza los resultados comparativos, por su insuficiencia muestral.

Como las 14 medidas analizadas han mostrado las más diversas resoluciones individuales, indicativas de la calificación subjetiva de las canales, se ha procedido finalmente al estudio conjunto de todas ellas, contrastándose su influencia conjunta, mediante la metodología multivariante comentada. La tabla VII muestra diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las distintas categorías establecidas en CF, EG, GR

Tabla VIII. Matriz F discriminante entre diferentes categorías de la calificación subjetiva de las canales bovinas asturianas, para CF, EG, CG y CM. (Discriminant F matrix between the carcass subjective classification categories, levels, for CF, EG, GR, CG and CM).

Criterio	n	U-2	R-3	O-4	P-5
CF.E	4	1,83	9,23*	81,90*	(-)
CF.U	7	-	3,18	62,26*	(-)
CF.R	19	-	-	21,45*	2,47
CF.O	37	-	-	-	1,07
CF.P	1	-	-	-	-
EG.1	8	14,13*	17,39*	-	-
EG.2	57	-	11,33*	-	-
EG.3	3	-	-	-	-
GR.1	20	5,34*	10,47*	-	-
GR.2	38	-	2,47	-	-
GR.3	9	-	-	-	-
CM.3	18	-	-	11,71*	1,10
CM.4	27	-	-	-	4,64*
CM.5	22	-	-	-	-

(-) No puede estimarse F por insuficientes grados de libertad en el error.

* $P < 0,05$.

y CM; la ausencia de significación en CG, sugiere que las variables analizadas no son buenas indicadores de la coloración de la grasa de la canal.

Y la tabla VIII, resume la matriz F discriminante en cada una de las categorías de los criterios subjetivos analizados. En relación con la CF, si bien no se han apreciado diferencias significativas entre las clases superiores (EU) e inferiores (OP) entre sí, se han presentado entre las restantes. Las canales integradas en las tres categorías de EG se han diferenciado entre sí significativamente ($P < 0,05$), demostrándose la efi-

cazia de este criterio, uno de los más importantes, a pesar de la dificultad que Mata y Aparicio (1985) asignan a la correcta calificación de la canal cuando se basa en la cuantificación de la grasa de cobertura. Las significativas correlaciones estimadas entre este criterio subjetivo y los depósitos grasos de la canal ($r=0,40$ para GR; $r=0,30$ para GCO; $r=0,42$ para GP y $r=0,55$ para PGC), pueden explicar la validez de las calificaciones para EG. Estos datos sugieren que las imprecisiones asignadas a las calificaciones subjetivas de las canales son más teóricas que reales, en cuanto se

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

refiere a los criterios de CF y EG.

Aunque se han encontrado diferencias significativas entre las categorías 1-2 y 1-3 de GR, no se han apreciado entre las 2-3, lo que demuestra nuevamente que para este criterio, las características objetivas estudiadas no son las más apropiadas, en general, aunque pueda quedar determinada por las medidas de GP y PGC entre las que se han estimado unas significativas correlaciones de $r=-$

0,43 y $r=-0,48$ respectivamente. La falta de significación estimada entre las categorías de CG y las poco comprensibles observadas entre las de CM constatan una vez más lo comentado a este respecto.

La validez observada en la calificación subjetiva de las canales ha aconsejado profundizar en esta temática. Y así la **tabla IX** resume las variables que han tenido poder diferenciador, relaciona-

Tabla IX. Relación de variables discriminantes, según orden de introducción en la función discriminante. (List of discriminant variables by the entrance order into the discriminant function).

Criterio	Orden de Introducción	Variable Introducida	Parcial R^2	Valores de F
CF	1	IC	0,7814	55,41
	2	RMHC	0,5427	18,10
	3	GP	0,2190	4,21
	4	PV	0,1855	3,36
	5	Edad	0,1795	3,17
	6	PGC	0,1270	2,04
	7	PMC	0,1235	1,94
	8	PHC	0,1181	1,91
EG	1	PMC	0,3774	18,91
	2	PV	0,3034	13,72
	3	Edad	0,1685	6,28
GR	1	PGC	0,2378	9,83
	2	GCO	0,1959	7,55
CG	1	PMC	0,1214	2,72
CM	1	GCO	0,1102	3,90
	2	PP	0,1363	4,90

R^2 : coeficiente de determinación

Tabla X. Canales correctamente clasificadas, según la función de clasificación discriminante, y para los criterios subjetivos de valoración de las canales. (Frequency by criteria of carcasses correctly ordered).

Criterio subjetivo	Número de categorías	% correcto clasificado
CF	5	92,54
EG	3	95,52
GR	3	83,85
CG	4	90,18
CM	3	65,19

das según el orden por el que se han introducido en la función discriminante, según los valores de F estimados en cada paso de introducción de una variable.

Se comprueba que en la categorización de la CF han tenido poder discriminante 8 de las 14 variables estudiadas, destacándose, utilizando como criterio los valores de F estimados, los IC y RMHC que junto a las variables también discriminantes PMC, PHC y PGC son indicativas de las proporciones tisulares de la canal. Este análisis confirma la eficacia de este criterio y los esfuerzos que deben realizarse para una correcta y mejor utilización de la categorización de CF.

El que sólo 3 variables hayan tenido poder diferenciador para EG (PMC, PV y edad), 2 para GR (PGC y GCO) y CM (GCO y PP) y 1 para CG (PCM), confirman que estas variables, tal como se ha deducido en análisis anteriores, no son unas buenas indicadores de dichas características, si bien no minimizan la

validez y eficacia de estas clasificaciones que pueden contrastarse mediante las correspondientes funciones de clasificación discriminante. Esta función compara las clasificaciones realizadas en matadero, con las teóricas discriminantes desarrolladas en base a las 14 medidas objetivas.

La **tabla X** resume los resultados relacionados con los porcentajes correctos de clasificación de las canales, según los 5 criterios subjetivos de valoración analizados. Los márgenes de error cometidos en la adscripción de las canales a las distintas categorías de CF, EG, GR y CG, son muy bajos al encontrarse en un rango de error de 4,48% (en EG) y 16,15% (en GR), no así el error de adscripción asignado a CM que se ha elevado a un 34,81%.

Esta función de clasificación adquiere mayor relevancia cuando se examina pormenorizadamente, tal como se detalla en la **tabla XI**, en relación con los dos criterios que han presentado los

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

porcentajes más elevados de canales correctamente clasificadas, CF y EG. Debe destacarse no sólo el elevado porcentaje de canales correctamente clasificadas, sino también el hecho de que las canales incorrectamente clasificadas, la función discriminante las ha adscrito a las categorías contiguas, de mayor o menor puntuación, revelándose una precisión en la categorización, no muy bien reconocida en las cadenas comerciales de distribución de las canales.

En definitiva, estos resultados confirman que los actuales criterios de calificación de las canales para CF, EG, GR y CG son válidos y eficaces; por el contrario, el error tan elevado estimado en CM puede ser indicativo, teniendo en cuenta el número similar o inferior de variables discriminantes de GR(2) y CG(1), de que deben reconsiderarse los criterios utilizados en su valoración, que indudablemente han de basarse en una más ajustada anotación del color por métodos objetivos.

Tabla XI. Matriz de clasificación discriminante de las canales bovinas asturianas, en las distintas categorías de CF y EG. (Carcass discriminant classification matrix for the CF and EF categories levels).

Conformación	% correcto clasificado	Nº canales clasificadas en					TOTAL
		E	U	R	O	P	
CF.E	100,00	4	-	-	-	-	4
CF.U	85,71	1	6	-	-	-	7
CF.R	88,89	-	1	16	1	-	18
CF.O	94,59	-	-	1	35	1	37
CF.P	100,00	-	-	-	-	1	1
TOTAL	92,54	5	7	17	36	2	67

Engrasamiento		1			2			3			TOTAL
EG.1	87,50	7			1						8
EG.2	96,43	2			54						56
EG.3	100,00	-			-			3			3
TOTAL	95,52	9			55			3			67

DISCUSION

Desde el punto de vista de las directivas comunitarias europeas, el Reglamento CEE nº 1358/80 establece que en el sector de la carne de vacuno, el registro de las cotizaciones y las medidas de intervención que se adopten, se deben efectuar a partir de un modelo comunitario de clasificación de canales basado en la conformación y el estado de engrasamiento, desarrollándose los criterios correspondientes en el posterior Reglamento nº 1208/81. En el art. 3, aptdo. 2 de esta última directiva, se autoriza a los Estados miembros, previa notificación a la Comisión correspondiente y a los demás Estados miembros, la utilización del desarrollo muscular como criterio complementario, e igualmente la de realizar una subdivisión de cada una de las clases previstas, hasta un máximo de tres subapartados.

En este mismo contexto Colomer-Rocher *et al.* (1982), en un Seminario sobre el origen genético de la hipertrofia muscular, afirmaban que la CF de la canal podría usarse como criterio económico, dada la relación existente entre composición tisular y conformación, corroborándose las expectativas de ASEAVA y ASEAMO en relación con la utilización de este criterio en sus programas de mejora genética. Asimismo se ha visto que la CF y EG se han comportado como criterios discriminativos no sólo de la calidad de la canal entre las dos razas asturianas, sino entre categorías de un mismo criterio subjetivo de valoración. Por ello se estima que deben matizarse las posibilidades futuras de estos criterios.

En la tabla VIII, que resumía la

matriz F discriminante entre diferentes categorías de los criterios subjetivos estudiados, se observaban diferencias significativas entre las clases 1 y 2 de EG, pero no entre las categorías E y U de CF de las canales de la raza AV, si bien se encontraron a nivel del PMC (tabla V). Como Colomer-Rocher *et al.* (1982) afirman que es posible discriminar canales en función de la puntuación asignada a la CF en base al diferente contenido en carne, se estima que si entre las clases E y U se establecieran subgrupos clasificatorios, es posible que aparecieran diferencias significativas que si no se encontraron en conjunto, se evidenciaron a nivel del PMC, indicativo del desarrollo muscular.

Se cree además, que las subagrupaciones serían tanto más válidas cuanto los subgrupos se estratificaran en la clase E fundamentalmente, al considerar que varias de las canales clasificadas en dicha categoría, se incluyeron allí porque no había otras de puntuaciones más elevadas, ya que los perfiles que presentaron, sobrepasaban al de las siluetas de las canales dibujadas en la normativa europea; y esto no debe extrañar porque los PMC observados para esta categoría de CF, son lo suficientemente elevados como para generar siluetas no existentes en la mayoría de las razas bovinas explotadas en el resto de Europa, de acuerdo con la bibliografía que se ha consultado. Al corresponder estas siluetas a canales de AV que presentaban el carácter "grupa doble", estas consideraciones deben admitirse independientemente de los efectos negativos inherentes a este tipo de animales, desde el punto de vista productivo, y de que puedan contem-

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

plarse en futuros esquemas alternativos de mejora genética de la raza AV.

Aunque la relación entre buena conformación y un mayor contenido cárnico es moderada o baja (Cabrero, 1991), está demostrada por la mayoría de los investigadores que han incidido en esta temática, y por los autores del presente trabajo (tabla V). Por ello debería hacerse un esfuerzo para conseguir la autorización comunitaria conducente al aumento del número de categorías en el criterio CF, así como para utilizar el desarrollo muscular de cadera, lomo y paletilla, como criterio complementario básico para la subdivisión aconsejada (Reglamento CEE nº 2930/81).

Esta recomendación se basa además en el hecho de que cuando se contemplan las formas externas de la canal para su valoración, junto al desarrollo muscular se incluyen los depósitos adiposos e incluso subcutáneos, generándose diferencias en la CF de la canal como consecuencia de sus niveles de engrasamiento (Kaufman, 1978; Kempster *et al.*, 1982). Como en las canales de las razas asturianas, al igual que en otras razas españolas, estos niveles son muy bajos, los precios de aqué-

llas en el mercado se hacen muy sensibles a la CF, en base a que ésta sólo refleja en la realidad variaciones de los contenidos en músculo y hueso (Cabrero, 1991). En estas condiciones una forma de amortiguar esa sensibilidad a los cambios de CF y precios, sería aumentar el número categorías del criterio CF, teniendo en cuenta además la influencia que la raza ejerce en la CF de la canal (Bass *et al.*, 1981; Kempster y Harrington, 1980).

No cuestionándose la calidad de las canales de los novillos asturianos, competitivas con las procedentes de otras razas europeas, debería incidirse en estudios posteriores en la calidad de la carne, considerando por un lado, los factores tan variados que pueden modificarla (Sierra y Sañudo, 1987; Sierra *et al.*, 1988; Zea y Díaz, 1991), y por otro que para el consumidor el concepto de calidad está más relacionado con la carne que con la canal. De esta forma, la proposición clásica de Hammond (1952) sigue teniendo su justificación, tanto en cuanto se incide en lo que el consumidor valora: "la carne que ve y debe comprar a un precio acorde con su calidad".

BIBLIOGRAFIA

Bass, J.J., D.L. Johnson, F. Colomer-Rocher and G. Binks. 1981. Prediction of carcass composition from carcass conformation in cattle. *J. Agric. Sci. Camb.*, 93:37.

Boccard, R. et B.L. Dumont. 1960. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. *Ann. Zootech.*, 9:355-363.

Bradford, E. 1989. Animal agriculture research and development: challenges and opportunities. *Can. J. Anim. Sci.*, 69:847-856.

Briskey, E.J. and R.W. Bray. 1964. Special study of the beef grade standards for American National Cattlemen's Association. A.N.C.A., Denver. Colorado (USA).

Butterfield, R.M. 1974. Beef carcass composition.

- Australian Meat Research Committee Review*, 18: 1-13.
- Cabrero Poveda, M. 1991.** La estructura y la composición de la canal como determinantes de su calidad. *Bovis*, 38:9-37.
- Colomer-Rocher, F., J.J. BASS and D.L. Johnson. 1982.** Beef carcass conformation and some biological implications. *Current topics in Veterinary Medicine and Animal Science*. Vol. 16: 137-146.
- Dumont, B.L. 1978.** Influence de la conformation sur la texture des muscles de bovins. Résumé Réunions des Chercheurs sur Viande. *Ann. Technol.*, 27:570.
- Echevarria, L.A., J.L. Olay Díaz y M. Cima García. 1988.** Estudio preliminar sobre los caracteres maternos en la raza bovina "Asturiana de los Valles". 3º Congreso Mundial de reproducción y mejoramiento de ovinos y bovinos de carne. *INRA*, Paris, vol.2: 170-172.
- García de Siles, J.L. y J.F. Gálvez. 1976.** Estudio comparativo de las canales de terneros y añojos de las razas Frisona y Rubia Gallega. *Zootecnia*, XXV: 300-310.
- García de Siles, J.L. y J.F. Galvez. 1977.** Efectividad de la norma FORPA en la estimación de la calidad de las canales de terneros y añojos. *An. INIA, Ser.: Prod. anim.*, 8: 155-164.
- Hammond, J. 1952.** Objective tests of quality in meat. *Ann. Nutr. Aliment.*, 6:119-131.
- Kauffman, R.G. 1978.** Bovine compositional interrelationships. In *Patterns of growth and development in cattle*, pp 13-34. Edit. Nijhoff. The Hague.
- Kempster, A.J. 1989.** Carcass and meat quality research to meet market needs. *Anim. Prod.*, 48: 483-496.
- Kempster, A.J., G.L. Cook and J.R. Southgate. 1988.** Evaluation of British Friesian, Canadian Holstein and beef breed x British Friesian steers slaughtered over a commercial range of fatness from 16 month and 24 month beef production systems. 2. Carcass characteristics, and rate and efficiency of lean gain. *Anim. Prod.*, 46:365-378.
- Kempster, A.J., A. Cuthbertson and G. Harrington. 1982.** Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. Ed. Granada Pub. Ltd. Great Britain.
- Kempster, A.J. and G. Harrington. 1980.** The value of "fat-corrected" conformation as an indicator of beef carcass composition within and between breeds. *Liv. Prod. Sci.*, 7:361
- Kopp, J. et M. Bonnet. 1982.** Qualité des viandes de taurillon: évolution avec l'âge des caractéristiques physico chimiques des muscles. Le tissu conjonctif musculaire. *Bull Tech. CRZV Theix, INRA(48)*: 35-37.
- Mata, C, y F. Aparicio. 1985.** Estudio de las características cuantitativas en canales bovinas de ganado Retinto y Charolés x Retinto. *A.Y.M.A.*, XXVI: 175-180.
- Muñoz, A. y J. Cañón. 1988.** Construcción de una función lineal de beneficio para la estimación de los pesos económicos de algunos caracteres de producción de la raza vacuna Asturiana. 3º Congreso Mundial de reproducción y mejoramiento de ovinos y bovinos de carne. *INRA*, Paris, vol.2: 366-369.
- Pirchner, F. 1986.** Evaluation of industry breeding programs for dairy cattle milk and meat production. *3rd World Congress on Genetics applied to Livestock production*, Vol IX:153-164.
- Renner, M. 1982.** Influence de l'âge et du poids à l'abattage sur la couleur des viandes bovines. *Sci. des Alim. (2)*: 17-30.
- Sierra, I. y C. Sañudo. 1987.** Carcass and meat quality on young milk-fed lambs and kids in mediterranean countries. *38th Annual Meeting EAAP*. Lisboa. Abst. II:992-993.

VALORACION SUBJETIVA DE CANALES BOVINAS.

- Sierra, I., C. Sañudo, J.L. Olleta Y F. Forcada. 1988.** Apport à l'étude comparative de la qualité de la carcasse et de la viande chez des agneaux légers. Problèmes concernant l'importation de carcasses. *3rd World Congress on sheep and beef cattle breeding*. Paris. Vol. 1:513-515.
- Stringer, W.C., H.B. Hedrick, C.D. Cramer, R.J. Epley, A.J. Dyer, G.F. Krause and R.H. White. 1968.** Effect of full-feeding for various periods, and sire influence on quantitative and qualitative beef carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 27: 1547-1553.
- Tuma, H.J., R.L. Henrickson, D.F. Stephens and R. Moore. 1962.** Influence of marbling and animal age on factors associated with beef quality. *J. Anim. Sci.*, 21: 848-851.
- Touraille, C. 1982.** Influence du sexe et de l'âge à l'abattage sur les qualités organoleptiques des viandes de bovins limousins abattus entre 16 et 33 mois. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA* (48): 83-89.
- Vallejo, M. 1971.** Estudio de la conformación, rendimientos y calidades carniceras de siete razas bovinas españolas. *Anales Facultad Veterinaria Zaragoza*, 6(6):263-329.
- Willis, M.B. and T.R. Preston. 1970.** Carcass characteristics of various breeds of beef cattle in Cuba. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 4:85-90.
- Zea, J. y M.D. Díaz. 1991.** La calidad de la carne en relación con los sistemas de producción. *Bovis*, 39:45-57.

Recibido: 6-5-91. Aceptado: 5-12-91.