



La producción de cebón con razas bovinas asturianas aprovechando pastos de montaña

ALICIA ROMÁN TRUFERO. Área de Sistemas de Producción Animal. aliromant@gmail.com

RAFAEL CELAYA AGUIRRE. Área de Sistemas de Producción Animal. rcelaya@serida.org

ANTONIO MARTÍNEZ MARTÍNEZ. Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales. antonio.martinezmartinez@asturias.org

VALENTÍN GARCÍA PRIETO. Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales. valentin.garciaprieto@asturias.org

KOLDO OSORO OTADUY. Área de Sistemas de Producción Animal. kosoro@serida.org

Introducción

Actualmente hay una gran demanda social de productos alimenticios de calidad, tanto por sus propiedades saludables como por las degustativas (sensoriales u organolépticas), además de existir una creciente preocupación por el medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. Como biodiversidad debemos entender no solo la flora y fauna salvajes

de nuestros montes, sino también las razas autóctonas de ganado doméstico, tan importantes por su adaptación al medio, su productividad y calidad, su función medioambiental y su valor cultural.

La carne de cebón y de buey son productos muy valorados y su producción en Asturias es claramente deficitaria respecto a su demanda por parte de consumidores y agentes intermediarios (mataderos,



Foto 1.-Cebones de razas asturianas con unos 28 meses de edad en praderas previo a la fase de acabado.



empresas comercializadoras, mayoristas, carnicerías, grandes superficies y restaurantes). Es bien conocido que la castración de los terneros, sea para producir cebones (animales menores de 4 años) o bueyes (mayores de 4 años), a pesar de reducir las ganancias de peso, incrementa la deposición de la grasa en los tejidos (Field, 1971), sobre todo en lo que a la infiltración de grasa intramuscular se refiere, mejorando así las características sensoriales (flavor, jugosidad y terneza) de la carne (Osoro *et al.*, 2003; Serrano *et al.*, 2016).

Por otro lado, la sociedad y las políticas agroalimentarias europeas cada vez son más exigentes en cuanto a una utilización de los recursos naturales respetuosa con el medio ambiente, reducción de los niveles de contaminación, y conservación de la biodiversidad. Los retos de la nueva Política Agraria Comunitaria (PAC 2013-2020) incluyen la mejora de la eficiencia económica de la producción, la conservación del medio ambiente y la integración del territorio. Hoy en día se está produciendo un abandono progresivo de la actividad ganadera en muchas zonas de Asturias, sobre todo en aquellas más desfavorecidas (zonas de montaña, con suelos pobres, pendientes elevadas, etc.), pero también cada vez más en las zonas costeras y de valles, con mayor potencial productivo en cuanto a fertilidad del suelo y condiciones climáticas. Dicho abandono está propiciando cambios importantes en la vegetación existente, principalmente en lo que a la matorralización de los prados se refiere. La invasión de estas comunidades por malas hierbas,

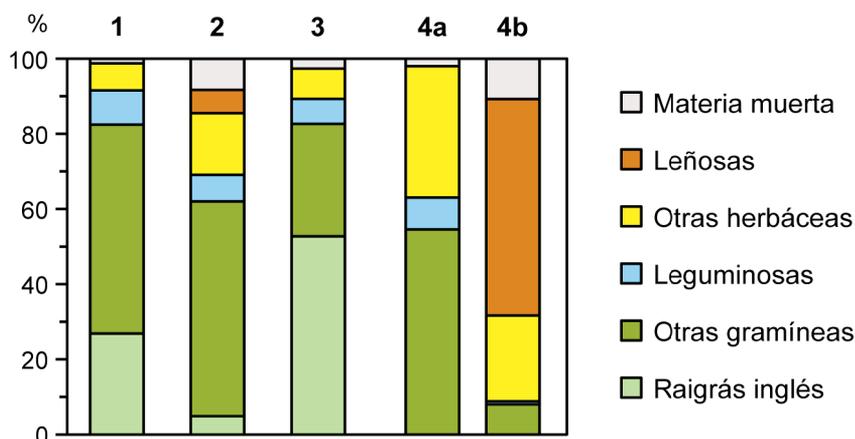
helecho y diversos arbustos origina una pérdida del valor nutritivo del pasto, además de un cambio del paisaje verde típico asturiano, si bien el mayor problema lo constituye el incremento del riesgo de incendios debido a la mayor combustibilidad de las plantas leñosas invasoras. El mantenimiento de la actividad ganadera es pues vital para la conservación de los recursos pascícolas, de alto valor productivo, cultural, paisajístico y medioambiental. Una utilización eficiente de los mismos, integrando los prados más productivos de las zonas bajas con los pastos de montaña en la época estival, podría generar riqueza (en forma de carne de cebón, por ejemplo) e incrementar la rentabilidad económica de las explotaciones ganaderas. En este sentido, en un sistema valle-puerto en el que los terneros ya destetados y castrados subieran a los pastos de puerto por segundo año consecutivo junto con el resto del rebaño (vacas madres con sus terneros lactantes del año) podría contribuir a mantener una presión de pastoreo más adecuada para reducir o controlar la matorralización en aquellos puertos con tendencia al abandono.

En este trabajo vamos a exponer los resultados obtenidos de un proyecto de investigación cuyo objetivo principal era estudiar el potencial de los pastos de alta montaña para la producción de cebón. Para ello, comparamos las dos razas autóctonas asturianas bajo dos sistemas de manejo: uno basado en la utilización estival de pastos de puerto en el segundo año de vida de los animales, y otro basado en la utilización de pastos mejorados de valle. Durante el tercer año, todos los cebones se manejaban en las praderas de valle hasta el inicio del acabado en el que se alimentaban a base de ensilado de maíz y pienso, tras el cual se sacrificaban con una edad de unos 33 meses.

Pastos utilizados y manejo de los animales

El estudio se llevó a cabo de 2010 a 2015 aprovechando los pastos de cuatro fincas experimentales del SERIDA, y cuya composición botánica se muestra en la Figura 1. Los pastos de zonas bajas in-

↓
Figura 1.-Composición botánica de prados y praderas de las zonas bajas (1: Villanueva; 2: Priesca; 3: La Matal) y de los pastos de montaña (Puertos de Agüeria: 4a: pasto herbáceo; 4b: gorbizal) aprovechados por los bovinos.



cluían prados típicos de la zona costera en Villanueva (Villaviciosa), prados semiabandonados con invasión incipiente de helechos y zarzas en Priesca (Villaviciosa), y praderas sembradas con raigrás inglés (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) en La Mata (Grado). Los pastos de montaña se localizaban en los Puertos de Agüeria (Parque Natural de las Ubiñas-La Mesa, Quirós) a 1600-1800 m de altitud, donde un 70% de la superficie consistía en pastos herbáceos dominados por festuca roja (*Festuca rubra*) y un 30% en gorbizal de *Calluna vulgaris* con manchas de jornal de *Genista florida*.

A pesar de la diferencias en composición botánica, la calidad nutritiva de la hierba de los prados y praderas de zonas bajas en mayo era similar, con contenidos en proteína bruta (PB) en torno al 19% sobre materia seca (MS), 47% de fibra neutro detergente (FND), 26% de fibra ácido detergente (FAD) y 3% de lignina. La hierba del pasto de montaña en julio y en septiembre presentó contenidos medios de 18% de PB, 53% de FND, 25% de FAD y 3% de lignina, es decir, similares a los encontrados en primavera en la hierba de zonas bajas. Como era de esperar, los brotes verdes de la brecina o gorbiza presentaban una calidad nutritiva inferior a la hierba, con 9% de PB, 41% de FND, 32% de FAD y 20% de lignina, mientras que los brotes de arándano (*Vaccinium myrtillus*) presentaron una calidad algo superior a la de la gorbiza (11% PB, 38% FND, 23% FAD, 9% lignina).

Para el estudio se utilizó un total de 83 terneros machos de las dos razas asturianas, 39 de Asturiana de los Valles (AV) y 44 de Asturiana de la Montaña (AM), nacidos en la paridera de invierno de cuatro años consecutivos (2010: 8 AV, 10 AM; 2011: 11 AV, 14 AM; 2012: 12 AV, 12 AM; 2013: 8 AV, 8 AM). Todos los animales de raza AV eran normales (no culones), puesto que los bovinos culones se adaptan peor a los terrenos más difíciles de montaña, debido a su menor capacidad cardiopulmonar y de locomoción en comparación a los no culones (Fiems, 2012). Los terneros se criaron junto a sus madres durante el pastoreo de primavera en los prados de Villanue-

va, y a mediados de junio subían con ellas a los pastos de puerto de Agüeria donde permanecían hasta finales de septiembre o principios de octubre. A la bajada de puerto, los terneros eran destetados, realizándose el pastoreo de otoño en los prados de Priesca hasta diciembre-enero. En invierno eran estabulados, recibiendo una alimentación restringida de 2,5 kg/día de pulpa de remolacha, 1,5 kg/día de concentrado y 1,5 kg/día de heno de hierba. En enero-febrero, cuando tenían alrededor de un año de edad, los terneros eran castrados quirúrgicamente. En la siguiente primavera, los terneros pastaban en los prados de Priesca de marzo a junio, tras lo cual, la mitad de los animales de cada raza se asignaron aleatoriamente a uno de los dos manejos estivales. Así, la mitad de los cebones subía a los pastos de puerto, mientras que la otra mitad permanecía en praderas de valle en La Mata.

Tras terminar el pastoreo de verano, los cebones de puerto bajaban al valle y se juntaban los rebaños en La Mata, llevando a cabo las sucesivas fases de pastoreo de otoño, invernada, pastoreo de primavera-verano y acabado. En la invernada los cebones recibieron raciones diarias de 3 kg de pienso, incrementando a 4 kg durante el último mes, más paja de cebada a libre disposición. El acabado duraba entre 3 y 4 meses (de agosto-septiembre a noviembre-diciembre) y la alimentación consistía en 5 kg/día de pienso (14% PB, 6% fibra bruta, 6% cenizas) y ensilado de maíz (8% PB, 47% FND, 30% almidón, 4% cenizas) a libre disposición, incluyendo paja de cebada en los primeros días. Los cebones fueron sacrificados al alcanzar una edad aproximada de 33 meses, variando entre años de un promedio mínimo de 972 días a uno máximo de 1024 días.

Los tratamientos zoonosanitarios consistieron en la administración de antiparasitarios antes de los pastoreos de primavera, verano y otoño para prevenir infecciones por nematodos gastrointestinales. Previo al pastoreo de verano del segundo año, los cebones también se vacunaron contra bacterias del género *Clostridium*.

Crecimiento de los animales durante el ciclo productivo

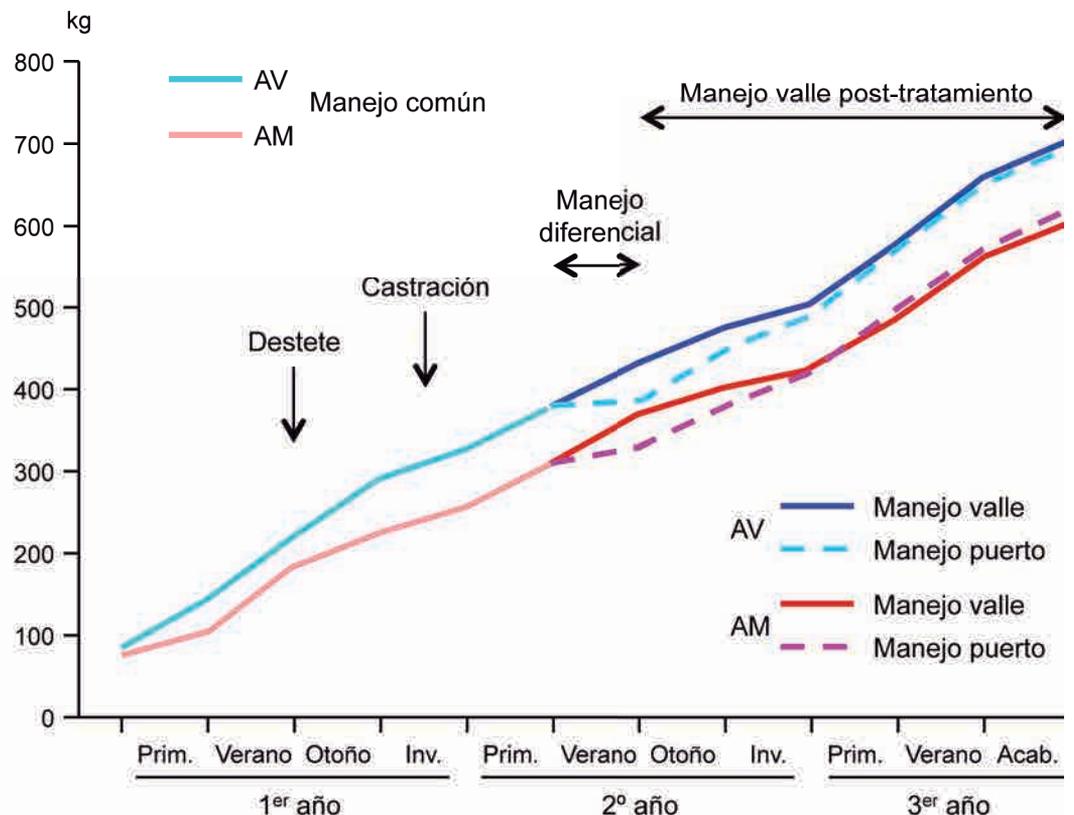
Manejo común pre-tratamiento

Como se puede observar en la Figura 2, los animales de raza AV en general mostraron unas ganancias de peso vivo (PV) mayores que los de raza AM, tal como era de esperar dado el mayor tamaño corporal y potencial de crecimiento de los primeros. Así, tanto durante la lactancia (pastoreo de primavera en prados de la zona costera y pastoreo de verano en puerto) como tras el destete (pastoreo de otoño en prados semi-abandonados de la zona costera), los terneros AV obtuvieron unas tasas de crecimiento superiores a los AM (Tabla 1). No obstante, en estudios previos en pastos de montaña se habían obtenido ganancias estivales similares entre las dos razas, en torno a 810-820 g/día, superiores a los 620-710 g/día observados en este trabajo, lo que se atribuía a la mayor producción de leche de las vacas de raza AM al final de la estación de pastoreo en puerto (Osoro *et al.*, 1999). Es posible que las condiciones climáticas y del pasto disponible fueran

peores en el presente estudio, limitando la nutrición y la cantidad y calidad de la leche de las madres. Tras la estancia en puerto, los terneros al destete pesarían unos 220 kg en el caso de los AV y 180 kg en el de los AM, llegando a la invernada con 290 y 225 kg respectivamente.

Durante la primera invernada no hubo diferencias significativas entre las dos razas, ganando una media de 642 g/día, lo cual en parte se debió a la alimentación restringida que recibieron los terneros con el objeto de reducir los costes, con lo que los animales, en especial los más grandes, no pudieron expresar su potencial de crecimiento en su plenitud. Se recomienda mantener niveles de crecimiento moderados en esta época, en torno a 750 g/día, aprovechando en lo posible subproductos y ahorrando en concentrados, para luego aprovechar su crecimiento compensatorio mediante un uso eficiente de la hierba de primavera. Por otro lado, la castración pudo afectar al ritmo de crecimiento de los terneros. En general, se recomienda realizar la castración a edades más tempranas, en torno a los 6 meses (p.ej. al destete) y antes

→ **Figura 2.**-Evolución del peso vivo durante el ciclo productivo de los cebones manejados en valle o en puerto durante el verano de su segundo año de vida (medias de 4 años).





(g/día)	Raza		e.s.m.	Significación (P)		
	AV	AM		Raza	Año	Raza × Año
Primavera (1 ^{er} año)	904	747	39,5	**	**	ns
Verano (1 ^{er} año)	711	618	28,5	*	*	ns
Otoño (1 ^{er} año)	688	501	39,6	**	**	(0,051)
Invierno (1 ^{er} año)	608	665	41,0	ns	***	ns
Primavera (2 ^o año)	487	620	53,6	(0,086)	ns	ns

de que alcancen la pubertad, para evitar un mayor estrés y la reducción de las ganancias de peso (Bretschneider, 2005). Sin embargo, la castración en invierno reduce la posibilidad de infecciones por las menores temperaturas. En cualquier caso, hay que extremar siempre los cuidados y la higiene en el postoperatorio.

Durante el siguiente pastoreo de primavera, al contrario que en el primer año de vida, los terneros AM tendieron a ganar más peso que los AV, que obtuvieron unas ganancias bastante limitadas (487 g/día), a pesar de que la calidad nutritiva de la hierba y su disponibilidad (altura media) en estos prados semi-abandonados eran similares a los observados en los otros prados de zonas bajas. La altura media de hierba se mantenía sobre los 10 cm, con lo que los cebones disponían de cantidad suficiente para maximizar la tasa de ingestión. Por tanto, dichas ganancias pobres en los cebones AV se deberían a otras causas, como la presencia de malas hierbas o el terreno más escarpado, incrementando el gasto energético más que en el caso de los AM, de menor tamaño, los cuales además parecían adaptarse mejor al cambio de dieta tras la invernada. Además de la disponibilidad de hierba de buena calidad, habría que procurar los terrenos más fáciles para

que estos cebones, castrados pocos meses antes, puedan manifestar un buen crecimiento compensatorio que haga eficiente la alimentación restringida recibida durante la invernada.

Manejo en puerto o valle

En el verano del segundo año se impusieron los tratamientos, subiendo un lote al puerto y el otro permaneciendo en praderas de valle. Los cebones añejos presentaban pesos medios de 374 kg (AV) y 313 kg (AM) al inicio. En esta fase, las ganancias de PV en general resultaron inferiores en los cebones del puerto frente a los de valle (193 vs. 485 g/día), aunque las diferencias variaron notablemente entre los cuatro años de estudio (Tabla 2). Si bien la calidad de la hierba del pasto de montaña era similar a la de la pradera, su disponibilidad era mucho menor en el puerto, sobre todo en la segunda mitad del verano. La altura media de la hierba en las praderas de valle disminuyó de 10,2 cm en junio a 6,2 cm en septiembre-octubre, mientras que en el pasto de montaña la altura media de hierba disminuyó de los 14,4 cm iniciales a solo 3,3 cm al final del verano. Esta baja disponibilidad de hierba limitó sobremanera su ingestión por los cebones, obligándolos a moverse a otras comunidades vegetales



Tabla 1.-Ganancias de peso vivo de terneros de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) durante las fases de manejo común pre-tratamiento: pastoreo de primavera (prados costeros) y de verano (pastos de puerto) amamantando sus madres, pastoreo de otoño tras destete, invernada, y pastoreo de primavera tras castración.
e.s.m. error estándar de la media; * P< 0,05; ** P< 0,01; *** P< 0,001; ns no significativo (P> 0,1)



Tabla 2.-Ganancias de peso vivo (g/día) de cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) manejados en verano (2^o año de vida) en praderas de valle (V) o en pastos de montaña (M) y después manejados en valle hasta su sacrificio.
e.s.m. error estándar de la media; * P< 0,05; ** P< 0,01; *** P< 0,001; ns no significativo (P> 0,1)

Raza (R)	AV		AM		e.s.m.	Significación (P)						
	V	M	V	M		R	T	R×T	Año (A)	R×A	T×A	R×T×A
Verano (2 ^o año)	512	133	459	252	37,9	ns	***	*	*	ns	**	ns
Otoño (2 ^o año)	402	710	298	575	42,9	**	***	ns	***	ns	***	ns
Invierno (2 ^o año)	516	621	434	572	35,9	(0,074)	**	ns	***	(0,084)	ns	ns
Primavera (3 ^{er} año)	800	1010	723	851	38,6	**	***	ns	***	ns	ns	ns
Verano (3 ^{er} año)	637	593	600	541	58,5	ns	ns	ns	***	ns	ns	(0,073)
Acabado (3 ^e año)	935	892	882	924	59,0	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns



más pobres, como veremos más adelante. En consecuencia, las diferencias entre los dos manejos (a favor del sistema de valle) se incrementaron de la primera mitad del verano (hasta inicios de agosto; 672 vs. 424 g/día) a la segunda (402 vs. 54 g/día). Además, las condiciones climáticas más duras de la alta montaña pudieron repercutir negativamente en los rendimientos de los cebones, aun estando ambas razas bien adaptadas a estos medios. Dada la notable incidencia de la disponibilidad de hierba de calidad en los rendimientos animales, sería recomendable bajar unas semanas antes los cebones del puerto para no reducir excesivamente las ganancias de PV al final de la estación y no frenar su desarrollo normal, sobre todo en veranos secos que resultan en una elevada presión de pastoreo y escasez de pasto herbáceo nutritivo.

Además de los rendimientos más pobres en los pastos de montaña respecto a las praderas de valle, se observó una interacción entre la raza y el manejo durante el verano, es decir, que los efectos del sistema de manejo (en valle o puerto) difirieron entre las dos razas, siendo más marcados en la AV. En el valle, los cebones AV ganaron más peso que los AM

(512 vs. 459 g/día), mientras que en puerto los AM obtuvieron mayores rendimientos que los AV (252 vs. 133 g/día). La interacción genotipo \times ambiente se ha observado en numerosos estudios con vacuno y es un aspecto muy importante a la hora de seleccionar las razas más adecuadas para unas condiciones ambientales y de vegetación concretas. Por lo general, cuando los recursos pastables son pobres o escasos, las razas más pequeñas medran mejor que las razas más grandes y con mayores necesidades energéticas absolutas (Wright *et al.*, 1994; Osoro *et al.*, 1999).

Manejo común post-tratamiento

Al final del verano, los cebones de valle pesaban en torno a 40 kg más que los de puerto. Una vez que se bajaron los cebones de puerto y se reunieron con los otros en las praderas de valle, en las siguientes fases (pastoreo de otoño, invernada y pastoreo de primavera) los de raza AV continuaron ganando más peso que los de raza AM. En estas fases es de destacar que, independientemente de la raza, los cebones que bajaron de puerto experimentaron un crecimiento compensatorio, mostrando mejores rendimientos

↓
Foto 2.-Cebones añejos pastando en prados semi-abandonados en primavera.



que los que habían permanecido en el valle (642 vs. 350, 597 vs. 475 y 931 vs. 762 g/día en otoño, invierno y primavera respectivamente; Tabla 2). Los animales de la especie bovina poseen esta capacidad de compensación tras un periodo de alimentación restringida, si bien dicha capacidad varía según el nivel y la duración de la restricción, la edad y el estado de crecimiento del animal, etc. (Sainz *et al.*, 1995; Osoro *et al.*, 2003).

Durante el pastoreo de verano del tercer año de vida, no se observaron diferencias significativas en las ganancias de PV entre razas o los manejos previos, obteniendo ganancias medias de 591 g/día con alturas medias de hierba de unos 7 cm, llegando al inicio del acabado con 608 y 518 kg los cebones AV y AM, respectivamente. Previo al acabado, sería recomendable suplementar en pastoreo con unos 3-4 kg/día de pienso por cabeza durante 3-4 semanas cuando la altura media de la hierba disponible (de peor calidad que en primavera) se sitúa por debajo de los 6 cm. Con esta estrategia, aunque se incrementen los costes, además de mantener unas ganancias aceptables, los cebones se van habituando al cambio de dieta que experimentarán en el acabado.

Durante el acabado tampoco observamos ningún efecto significativo de la raza o el manejo. Los cebones obtuvieron ganancias medias de 922 g/día, menores que las obtenidas en otros estudios con añejos enteros (no castrados) alimentados de manera más intensiva a base de concentrado (1300-1400 g/día; Albertí *et al.*, 2008; Martínez *et al.*, 2010). El ensilado de maíz permite obtener buenos resultados, ahorrando considerablemente los gastos en concentrado, pero hay que valorar la superficie a cultivar de la propia explotación, lo que puede reducir la superficie pastable y, por tanto, el número

de animales destinados a su engorde. Los consumos estimados de concentrado durante el acabado fueron de 550 kg/cabeza (5 kg/día durante 110 días), a los que habría que añadir otros 100 kg/cabeza (a razón de 3,5 kg/día en un mes) para suplementar en el pastoreo pre-acabado. En cuanto al ensilado de maíz, se estimaron consumos diarios de alrededor de 14 kg (en verde) por cabeza, con lo que se necesitarían unos 1540 kg/cabeza para completar un acabado de 110 días. Estas cantidades se podrían reducir utilizando paja a discreción más pienso durante parte del acabado. La producción estimada de maíz fue de 47,6 toneladas/ha (en verde), y asumiendo pérdidas del 10% durante el proceso de ensilado y alimentación (Martínez-Fernández *et al.*, 2014), una hectárea de cultivo daría para alimentar 30 cebones durante 100 días. Dicho de otra manera, para cada cebón se necesitaría reservar una superficie de 333 m² para sembrar maíz.

Rendimientos al sacrificio

La edad media al sacrificio fue de 1.002 días. Además de variar entre años, la edad media fue algo superior en los cebones que pastaron en puerto el año anterior (1.013 días) frente a los que permanecieron en valle (990 días), mientras que no hubo diferencias entre razas. Para aislar la influencia de la edad de los efectos de la raza, el manejo y el año (y las interacciones entre dichos factores) sobre las variables productivas, se introdujo como covariable en el análisis estadístico. La edad influyó positivamente en el PV al sacrificio y el peso de la canal (mayores pesos a mayor edad), pero no en el rendimiento de la canal, calculado como porcentaje del PV. El PV al sacrificio era casi 100 kg mayor en los cebones AV que en los AM (714 vs. 616 kg), siendo

↓

Tabla 3.- Edad y rendimientos al sacrificio de cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) manejados previamente (verano del 2º año) en praderas de valle (V) o en pastos de montaña (M), y después manejados en valle hasta su sacrificio (medias ajustadas según edad introducida como covariable).

e.s.m. error estándar de la media; Coef. coeficiente de la covariable edad; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns no significativo ($P > 0,1$). Las interacciones no significativas no se muestran.

Raza (R)	AV		AM		e.s.m.	Significación (P)					
	V	M	V	M		R	T	Año (A)	T×A	Edad	Coef.
Edad (días)	993	1013	988	1013	12,6	ns	(0,076)	*	ns	-	-
Peso vivo final (kg)	718	710	617	615	14,2	***	ns	**	ns	**	0,456
Peso canal (kg)	394	380	319	315	7,9	***	ns	**	ns	**	0,238
Rendimiento canal (%)	54,8	53,5	51,7	51,2	0,46	***	(0,065)	*	*	ns	-0,001

también mayor el peso canal en los primeros (387 vs. 317 kg), así como su rendimiento (54,1% vs. 51,5%; Tabla 3). Es de destacar que el manejo previo no afectó ni al PV final ni al peso canal, por lo que el crecimiento compensatorio mostrado por los cebones tras la bajada del puerto fue suficiente para igualar dichos parámetros productivos con los manejados en praderas de valle. Si bien en general los cebones manejados en valle presentaron rendimientos de canal ligeramente superiores a los de puerto (53,2% vs. 52,3%), las diferencias no eran constantes en los cuatro años, dándose una interacción entre el manejo y el año.

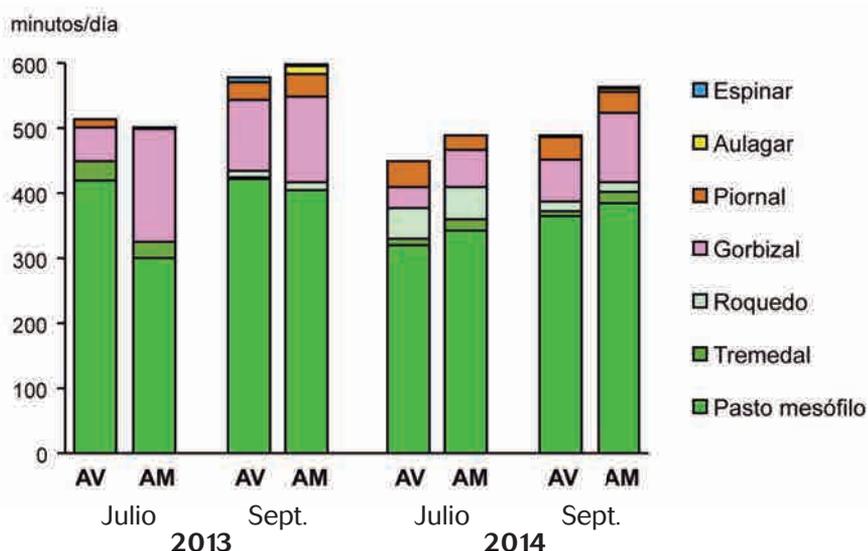
Utilización de los pastos de montaña

En dos de los años (2013 y 2014) se estudió la utilización de los pastos de montaña que realizaban los cebones en el verano de su segundo año de vida. A mediados de julio y a mediados de septiembre se estudió la conducta de pastoreo de los cebones, registrando cada 15 minutos desde el amanecer hasta el anochecer y durante dos días consecutivos la actividad y la comunidad vegetal en la que pastaba cada uno. Al día siguiente se recolectaban muestras rectales de heces para estimar la composición de la dieta mediante la técnica de los alcanos (Oliván y Osoro, 1997).

El tiempo diario de pastoreo fue similar en las dos razas, aumentando de julio a septiembre (488 vs. 557 minutos/día) como adaptación a la disminución en la disponibilidad de pasto herbáceo. La actividad de pastoreo se concentró por la mañana y al atardecer, y normalmente los cebones descansaban durante el mediodía, aunque había ciertas diferencias entre las dos épocas. Aunque ambas razas mostraron una clara preferencia por el pasto herbáceo, los cebones de raza AM utilizaron los gorbizales en mayor proporción del tiempo de pastoreo que los AV (21,5% vs. 12,5%). La utilización de los gorbizales se incrementó de julio a septiembre, sobre todo en el caso de los cebones AV (Figura 3). No hubo diferencias entre razas en el tiempo empleado en las otras comunidades vegetales de menor extensión. Los tremedales de zonas encharcadas y los pastos de roquedos calizos se utilizaron algo más en julio que en septiembre. Los cebones pastaron en los piornales de forma variable (6,6% en 2013, 3,6% en 2014), pero en ningún caso ramonearon los brotes verdes de los piornos. Los vacunos rechazan estas leguminosas (Osoro *et al.*, 2000), a pesar de que sus brotes presentan una calidad nutritiva aceptable, con elevados contenidos en PB (28% a finales de junio). Actualmente, la ausencia de pequeños rumiantes (ovino y caprino) en los puertos hace que los piornales proliferen cada vez más (González Díaz *et al.*, 2015), por lo que hay que recurrir a desbroces periódicos para frenar su invasión, con el consiguiente coste económico. De las otras comunidades arbustivas, tanto los aulagares calizos de *Genista occidentalis* como los espinares de agracejos (*Berberis vulgaris*) con escuernacabras (*Rhamnus alpina*) se utilizaron solo puntualmente.

Las diferencias en la selección de las comunidades vegetales no se reflejaron en diferencias en la composición de dieta entre las dos razas. Los cebones seleccionaron sobre todo las herbáceas (71-89%), mientras que, entre las leñosas, el porcentaje de arándano en la dieta era mayor (10-21%) que el de la brechina (2-8%), aumentando el porcentaje de ambas especies de julio a septiembre (Figura 4). Por tanto, una vez que la altura de hierba del pasto herbáceo dominante se

↓
Figura 3.-Tiempo de pastoreo de los cebones añojos en las distintas comunidades vegetales presentes en el puerto de alta montaña.



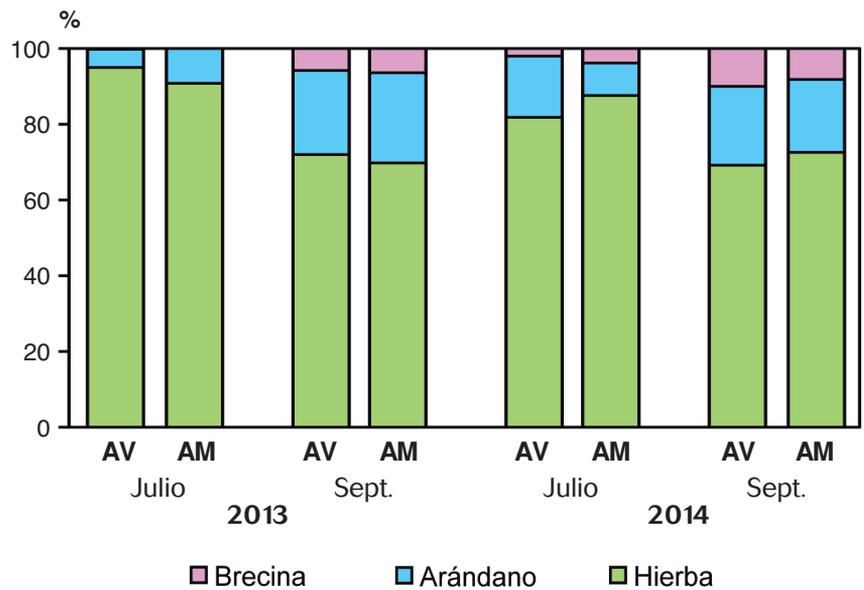
reduce por debajo de 4 cm, los cebones no son capaces de obtener ingestiones adecuadas de hierba de calidad, lo que intentan suplir incrementando el tiempo diario de pastoreo y seleccionando los brotes verdes de las leñosas. Aun así, dada la peor calidad de estas, los rendimientos de los cebones se ven reducidos e incluso experimentan pérdidas de peso, sobre todo en el caso de los AV.

Conclusiones

Aunque el manejo de cebones añojos en pastos de montaña durante el verano redujo considerablemente sus ganancias de peso respecto a los logrados en praderas de valle, el posterior crecimiento compensatorio mostrado por los primeros hizo que se equipararan los rendimientos finales al sacrificio. Por tanto, el sistema valle-puerto podría constituir una alternativa rentable para la producción de cebón con un manejo adecuado, no prolongando demasiado la estancia en puerto y proporcionando alimento suficiente tras la bajada en forma de pasto disponible o suplementando con concentrado en caso de baja disponibilidad de pasto, para que se pueda manifestar en grado suficiente dicho crecimiento compensatorio.

La mayor productividad de la raza AV frente a la AM es manifiesta. Sin embargo, la calidad del producto final debería considerarse también. Normalmente, la carne de casín (AM) muestra unos atributos sensoriales mejores que la procedente de animales de la raza AV (al menos en añojos enteros) debido a su mayor capacidad de engrasamiento (Martínez *et al.*, 2010; Sierra *et al.*, 2010). Esta mayor calidad, valorada en su justa medida, podría compensar en parte los menores rendimientos al sacrificio de los cebones AM.

También hay que valorar la utilización que hacen los cebones de los pastos de puerto. Los de la raza más pequeña y rústica (AM) utilizaron más las comunidades menos nutritivas como los gorbizales, y, al contrario que en las praderas de valle, presentaron mayores ganancias de peso que los animales de la raza AV, de mayor tamaño y con mayores necesidades energéticas, mostrando los primeros una



mejor adaptación a las condiciones de alta montaña. La selección de dieta realizada por los cebones en los pastos de puerto no difirió significativamente entre las dos razas, mostrando todas una mayor preferencia por las herbáceas que por las matas leñosas, y entre éstas, mayor por el arándano que por la brecina, mientras que los piornos fueron rechazados. Los cebones casinos aguantarían mejor la escasez de hierba al final del verano en puerto, si bien ambas razas mostraron una buena capacidad de crecimiento compensatorio tras bajar al valle.

Agradecimientos

El proyecto de investigación RTA2011-00122-00-00 fue financiado por el INIA y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Queremos agradecer al personal del Área de Sistemas de Producción Animal por el manejo y cuidados de los animales, y por la dedicación y esfuerzo mostrados sobre todo en las difíciles condiciones de la alta montaña.

Referencias bibliográficas

ALBERTÍ, P.; PANEA, B.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J. L.; RIPOLL, G.; ERTBJERG, P.; CHRISTENSEN, M.; GIGLI, S.; FAILLA, S.; CONCETTI, S.; HOCQUETTE, J. F.; JAILLER, R.; RUDEL, S.; RENAND, G.; NUTE, G. R.; RICHARDSON, R. I.; WILLIAMS, J. L. (2008). Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livestock Science* 114:19-30.

↑
Figura 4.-Selección de dieta de los cebones añojos en los pastos de puerto.

- BRETSCHNEIDER, G. (2005). Effects of age and method of castration on performance and stress response of beef male cattle: A review. *Livestock Production Science* 97: 89-100.
- FIELD, R. A. (1971). Effect of castration on meat quality and quantity. *Journal of Animal Science* 32: 849-858.
- FIEMS, L. O. (2012). Double muscling in cattle: genes, husbandry, carcasses and meat. *Animals* 2: 472-506.
- GONZÁLEZ DÍAZ, J. A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, F.; OSORO, K.; CELAYA, R.; ROSA GARCÍA, R. (2015). Cambios en los paisajes de montaña asociados a la cabaña ganadera y su manejo: un estudio en la Reserva de la Biosfera Las Ubiñas-La Mesa. *Tecnología Agroalimentaria, Boletín informativo del SERIDA* 16: 24-29.
- MARTÍNEZ, A.; ALDÍ, N.; CELAYA, R.; OSORO, K. (2010). Effect of breed body size and the muscular hypertrophy gene in the production and carcass traits of concentrate-finished yearling bulls. *Journal of Animal Science* 88: 1229-1239.
- MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO, B. (2014). *Manejo de forrajes para ensilar*. SERIDA, Villaviciosa, Asturias.
- OLIVÁN, M.; OSORO, K. (1997). Utilización de la técnica de los n-alcanos en estudios de ingestión y selección de dieta de los rumiantes en pastoreo: revisión. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 93A: 193-208.
- OSORO, K.; CELAYA, R.; MARTÍNEZ, A.; ZORITA, E. (2000). Pastoreo de las comunidades vegetales de montaña por rumiantes domésticos: producción animal y dinámica vegetal. *Pastos* 30: 3-50.
- OSORO, K.; FERNÁNDEZ PRIETO, E.; CELAYA, R.; NOVAL, G.; ALONSO, L.; CASTRO, P. (1999). Respuesta productiva de dos razas de ganado vacuno manejadas en dos cubiertas vegetales de montaña. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 95A: 188-203.
- OSORO, K.; MARTÍNEZ, A.; CASTRO, P. (2003). *Desarrollo de sistemas eficientes de producción de carne de calidad en zonas bajas*. SERIDA-KRK ediciones, Oviedo.
- SAINZ, R. D.; DE LA TORRE, F.; OLTJEN, J. W. (1995). Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refed beef steers. *Journal of Animal Science* 73: 2971-2979.
- SERRANO, E.; HUMADA, M. J.; CASTRILLO, B. (2016). Utilidad de la castración para mejorar el engrasamiento de la canal y la calidad de la carne de añojos de raza Tudanca acabados en pastoreo. *Archivos de Zootecnia* 65: 241-245.
- SIERRA, V.; GUERRERO, L.; FERNÁNDEZ-SUÁREZ, V.; MARTÍNEZ, A.; CASTRO, P.; OSORO, K.; RODRÍGUEZ-COLUNGA, M. J.; COTO-MONTES, A.; OLIVÁN, M. (2010). Eating quality of beef from biotypes included in the PGI "Ternera Asturiana" showing distinct physicochemical characteristics and tenderization pattern. *Meat Science* 86: 343-351.
- WRIGHT, I. A.; JONES, J. R.; MAXWELL, T. J.; RUSSEL, A. J. F.; HUNTER, E. A. (1994). The effect of genotype X environment interactions on biological efficiency in beef cows. *Animal Production* 58: 197-207. ■

→

Foto 3.-En septiembre las ganancias de peso de los cebones añojos en puerto se ven reducidos por la escasa disponibilidad de pasto herbáceo de calidad, por lo que se incrementa la selección de matas leñosas como el arándano y en menor grado la brechina, mientras que los piornos (detrás) son rechazados.

