

Destete precoz de los terneros en explotaciones de vacuno de carne: Consecuencias sobre los rendimientos técnico-económicos del rebaño

Introducción

El ganado vacuno de cría supone en Aragón más de 30.000 vacas nodrizas en casi 1000 explotaciones. Su localización se encuentra notablemente ligada a la disponibilidad de pastos naturales, más que cualquier otro tipo de ganadería extensiva, por lo que se concentran fundamentalmente en áreas de montaña. El incremento de la competitividad en estas explotaciones ha de basarse tanto en una producción de calidad, que garantice la salubridad del producto y el respeto del bienestar animal y del medio ambiente durante el proceso de cría, como en una reducción de los costes de producción.

Para ello pueden plantearse diferentes alternativas, o combinaciones de posibilidades, cuya aplicabilidad dependerá de ser lo suficientemente flexibles para permitir a los ganaderos adaptarse a una situación productiva y de mercado en continuo cambio. Combinando estos objetivos, el aprovechamiento de los recursos forrajeros disponibles en las explotaciones de vacuno de cría puede optimizarse ajustando tanto la época de parto como el momento del destete de los terneros a la disponibilidad de dichos recursos.



En referencia a esto último, el **destete precoz de los terneros** se ha propuesto con frecuencia como una alternativa interesante para disminuir los costes de producción, así como para un mejor uso de los recursos pastables. A pesar de que esta práctica aumenta los costes en el cebo del ternero, permite que las vacas secas pueden aprovechar mejor recursos forrajeros de calidad relativamente baja, que no serían aptos para vacas con cría (Casasús et al., 2003).

En un estudio previo con vacas con **parto en primavera**, Blanco et al. (2005) demostraron que dicha práctica no era recomendable en términos económicos, porque mantener la lactación de las vacas en puerto no supone un sobre coste. No obstante, el destete antes de la subida de puerto podría ser interesante en el caso de vacas primíparas, cuyo crecimiento en pastoreo puede estar comprometido con el mantenimiento de la lactación ante una disponibilidad de recursos limitados en cantidad o calidad, situación característica de las zonas de montaña seca mediterránea (Casasús et al., 2001).

En el caso de los rebaños con **parto en otoño**, un destete precoz implicaría un adelantamiento en la fecha de salida al pasto a final de invierno, época en que las vacas podrían aprovechar de forma eficiente pastos forestales o arbustivos. El creciente interés por la utilización ganadera de este tipo de pastos radica en que su aprovechamiento a cargas moderadas permite mantener la disponibilidad y la calidad del pasto herbáceo, limitando la acumulación de biomasa muerta, la invasión por especies arbustivas y los riesgos medioambientales que conllevan (Casasús et al., 2003).

Finalmente, hay que destacar que el destete precoz podría tener distintas implicaciones en función del tipo de explotación en que se practica. En la actualidad, un 48% de las explotaciones de vacas nodrizas del Pirineo Central ceban sus propios terneros en lugar de venderlos al destete (Bernués et al., 2006) en respuesta a las subvenciones establecidas por la Unión Europea, aunque la situación podría cambiar ante el desacoplamiento parcial del cebo de terneros contemplado en la nueva reforma de la PAC. Sin duda, la edad y el peso de los terneros al destete pueden influir también en los rendimientos que alcancen en los cebaderos intensivos, de gran importancia en nuestra Comunidad Autónoma.

Objetivo

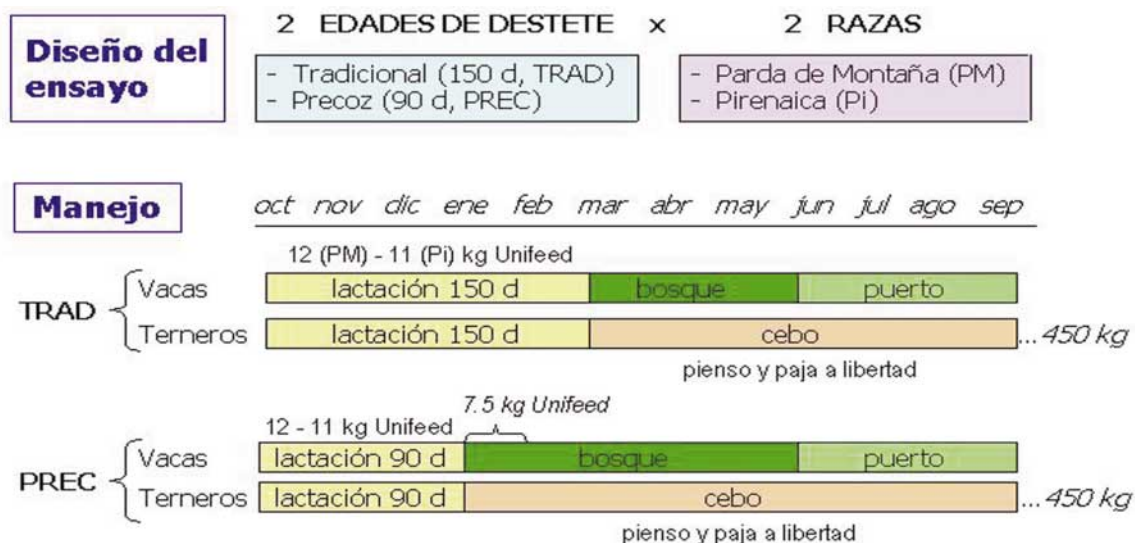
En este contexto general, el objetivo de este trabajo fue **determinar los efectos de un destete precoz de los terneros en vacas con parto en otoño sobre los rendimientos técnicos y económicos del rebaño.**

Material y métodos

El ensayo se realizó en la Finca Experimental La Garcipollera (CITA, Gobierno de Aragón), en el Pirineo oscense (945 m de altitud). Para ello se utilizaron 26 vacas multíparas con parto en otoño (fecha media de parto 19 de octubre) y sus terneros machos, distribuidos tras el parto en cuatro lotes según un diseño 2x2, con dos razas (Parda de Montaña, **PM**, y Pirenaica, **Pi**) y dos manejos al destete (precoz, **PREC**, a los 90 días post parto (en adelante **dpp**) y tradicional, **TRAD**, a los 150 dpp) (Figura 1). Los rendimientos técnicos y económicos se estudiaron durante el periodo de lactación de vacas y terneros, en la posterior estación de pastoreo de las vacas hasta el siguiente parto, y en la fase de cebo intensivo de los terneros.

Durante la lactación las vacas recibieron una dieta unifeed comercial (8,6 MJ EM/kg MS, 12,5% PB), ajustada por raza (12 y 11 kg/día en PM y Pi, respectivamente) en función de su peso y producción lechera esperada. Los terneros se alimentaron sólo con la leche materna, con acceso restringido a dos periodos de amamantamiento de 20 minutos al día. Tras el destete precoz a los 90 dpp (media 19 de enero), las vacas PREC se mantuvieron en pastos forestales con una suplementación de 7,5 kg/día de la misma dieta en los primeros 35 d de pastoreo (hasta 23 de febrero, 125 dpp). Las vacas TRAD se mantuvieron en lactación en establo hasta los 150 dpp (media 15 de marzo). Posteriormente y según el manejo tradicional, las vacas de ambos lotes pastaron en áreas forestales sin suplementación durante toda la primavera y en pastos de puerto durante el verano, hasta la estabulación previa al siguiente parto (20 de septiembre, 340 dpp).

Figura 1. Diseño del ensayo y manejo de las vacas y terneros durante el ciclo productivo.



La cubrición se realizó en todos los lotes por monta natural con toros de las respectivas razas, del 15 de diciembre al 15 de marzo.

Tras el destete, todos los terneros se cebaron de forma intensiva con pienso (de crecimiento y acabado) y paja a libertad, hasta alcanzar el peso objetivo al sacrificio de 450 kg.

Las vacas y los terneros se pesaron semanalmente desde el parto hasta 150 dpp. Las vacas se pesaron de nuevo al final del periodo de pastoreo (340 dpp), realizándose una corrección por el peso del útero grávido. La ganancia media diaria (GMD) en los distintos periodos de manejo se calculó por regresión lineal del peso sobre la fecha. Se anotó la condición corporal (CC) de las vacas al parto y a los 90, 150 y 340 dpp, y su producción de leche se determinó mediante ordeño mecánico con inyección de oxitocina a los 45, 90 y 150 dpp. El consumo de alimentos de las vacas se registró diariamente por lote.

Para determinar el momento de reinicio de la ciclicidad ovárica se tomaron dos muestras semanales de sangre desde el parto hasta 150 dpp, en las que se analizaron las concentraciones de progesterona.

Durante la fase de cebo intensivo, los terneros se pesaron semanalmente, y su consumo de concentrado se registró diariamente de forma individual mediante un sistema de gestión computerizado. Al alcanzar los 450 kg se procedió al sacrificio en un matadero comercial, donde se registraron el peso y estado de conformación (escala S-EUROP) y engrasamiento (escala de 1- a 5+) de las canales (R. CEE nº 2930), que posteriormente se transformaron a una escala 1-15 para su análisis.

Para el estudio del interés económico ligado a la raza y el manejo al destete se calculó la diferencia entre los ingresos y los costes variables de alimentación y estabulación en los tres tipos de explotaciones de vacuno de carne habituales en Aragón:

- *explotaciones de cría*, que producen terneros destetados
- *cebaderos*, que compran terneros destetados y los ceban hasta el sacrificio
- *explotaciones de ciclo completo*, que crían y ceban los terneros.

Este indicador, a partir de ahora denominado genéricamente “margen económico”, se obtuvo considerando sólo aquellos ingresos y costes que variaban entre estrategias: los costes reales de alimentación de la vaca (unifeed) y el ternero (pienso en cebo), los costes fijos por uso de instalaciones tanto en la granja de cría como en el cebadero (por día de estancia), los ingresos por venta de terneros al destete (calculado según su peso, a partir de precios facilitados por cooperativas de referencia) y los ingresos por venta de terneros cebados (según precio establecido por la Lonja Agropecuaria del Ebro), en función del peso y conformación de sus canales.

Los datos se trataron estadísticamente mediante análisis de varianza considerando la raza, el tipo de destete y la interacción entre ambos como efectos fijos para evaluar su influencia sobre los rendimientos del rebaño y el margen económico obtenido por las explotaciones.

Resultados y Discusión

Las vacas de raza Pi presentaron mayor peso y condición corporal en el momento del parto (573 vs. 628 kg en PM y Pi, respectivamente, y 2,54 vs. 2,61 puntos de CC), diferencia que se mantuvo durante todo el ensayo. No se observaron diferencias entre razas en las ganancias de peso hasta los 150 dpp, aunque la recuperación de peso posterior (150-340 dpp) fue superior en las vacas de raza PM (Tabla 1). Este resultado es contrario al observado por Casasús et al. (2001) al comparar las ganancias de peso en pastoreo en ambas razas, si bien se explica porque la recuperación de peso en pastoreo es superior en los animales que lo inician con un menor estado de reservas, como indicaría en este caso la menor CC de las vacas PM al inicio del pastoreo (2,5 vs. 2,6 puntos a 150 dpp en PM y Pi, respectivamente).



La alimentación de las vacas durante el periodo de estabulación supone la mayor parte de los costes de producción de los terneros destetados.

La producción de leche fue algo superior en las vacas de raza PM a los 90 dpp (7,8 vs. 6,2 kg/d) y a los 150 dpp (6,9 vs. 5,6 kg/d), si bien en otros estudios las vacas PM han mostrado un nivel de producción lechera claramente mayor que las Pi (Sanz, 2000). Tampoco hubo diferencias significativas entre las dos razas en el momento de reinicio de la ciclicidad reproductiva (61,8 vs. 43,9 d en PM y Pi), como ya indicara Sanz (2000) en condiciones de acceso restringido del ternero a la vaca.

El manejo al destete influyó en los rendimientos de las vacas sólo en la fase de manejo diferencial (90-150 dpp), en la que las vacas PREC perdieron peso en pastoreo, mientras las vacas TRAD lo mantuvieron en estabulación. Esto implica que a pesar de la desaparición de las necesidades nutritivas ligadas a la lactación, las condiciones meteorológicas y la escasez de hierba de calidad en este periodo hicieron que la suplementación ofrecida a las vacas PREC no fuera suficiente para mantener su peso. **Durante el resto de la estación de pastoreo no hubo diferencias asociadas al manejo al destete**, que no afectó al peso ni a la CC en el momento de la estabulación, a los 340 dpp (575 vs. 583 kg en TRAD y PREC, respectivamente, y 2,54 vs. 2,57 puntos de CC). **La duración del anestro postparto tampoco se vio influida por el manejo al destete** (51 vs. 55 días en TRAD y PREC).

Estos resultados contrastan con los de otros trabajos en los que se indican mayores ganancias de peso y CC e incluso mejores rendimientos reproductivos en las vacas destetadas precozmente, aunque en algunos casos sólo se observa una ventaja en vacas primíparas pero no en adultas. Sin embargo, en dichos trabajos las vacas de ambos lotes recibieron la misma dieta y se mantuvieron en las mismas condiciones entre las dos fechas de destete, mientras en nuestro estudio el destete precoz se planteó para poder realizar un manejo nutricional diferente, que implicaba la salida a pastos forestales en invierno, con limitaciones en la disponibilidad y calidad de forraje que se reflejaron en los rendimientos. La ausencia de efecto del destete sobre la duración del anestro postparto en nuestro caso se debió a que la reactivación en las vacas de estas razas ocurre en torno a los 40-50 dpp (Sanz, 2000). Por ello, el destete precoz a los 90 dpp difícilmente puede afectar a la reactivación ovárica, que de hecho sólo ocurrió después de los 90 dpp en 4 vacas (15%), independientemente del momento de destete.

Tabla 1. Rendimientos de las vacas durante el ciclo anual (estabulación y pastoreo).

	Raza		Destete		Efecto		
	PM	Pi	TRAD	PREC	Raza	Destete	R x D
n	14	12	14	12			
GMD, kg							
0-90 dpp	-0,265	-0,216	-0,244	-0,236	NS	NS	NS
90-150 dpp	-0,086	-0,102	0,097	-0,285	NS	**	NS
150-340 dpp	0,172	-0,010	0,095	0,067	NS	NS	NS

(En adelante, NS: diferencias no significativas; *, ** ó ***: diferencias significativas)

En cuanto a los **rendimientos de los terneros (Tabla 2)**, las ganancias de peso tendieron a ser superiores en la raza PM durante los tres primeros meses de vida, reflejando lo observado en la producción lechera de las madres, y fueron ligeramente superiores hasta los 150 dpp. Estas diferencias repercutieron en un mayor peso de los terneros PM a los 90 y 150 dpp. El crecimiento en cebo fue similar en ambas razas, que alcanzaron el mismo peso objetivo al sacrificio a la misma edad. Tras el sacrificio las canales de raza Pi presentaron mayor peso y conformación, lo que se relacionaría con su superior rendimiento carnicero, descrito por Albertí et al. (2001).

El manejo al destete afectó a las ganancias durante la fase de manejo diferencial (90-150 dpp), ya que los terneros PREC en cebo tuvieron mayor GMD en este periodo que los terneros TRAD todavía en lactación. Las ganancias en cebo desde 150 dpp al sacrificio fueron similares, con similar ingestión diaria de pienso (5,7 vs. 5,8 kg MS/d en TRAD y PREC, respectivamente) y análogos índices de conversión (0,28 y 0,29 kg ganancia/kg MS pienso en TRAD y PREC). Como los **terneros PREC** iniciaron la fase de cebo más jóvenes y ligeros necesitaron un periodo de tiempo más largo para alcanzar el mismo peso objetivo al sacrificio, y **tuvieron por tanto un mayor consumo total de pienso (970 vs. 1.130 kg MS)**. Las canales de ambos lotes tuvieron similar peso y estado de **engrasamiento**. Sin embargo, **la conformación fue superior en el lote PREC**, principalmente en los terneros PM (9,6 vs. 10,9 puntos (equivalente a U- y U) en TRAD y PREC), ya que en los Pi la diferencia fue menor (10,9 vs. 11,4 puntos (U en ambos casos) en TRAD y PREC).

Tabla 2. Rendimientos de los terneros durante el ciclo productivo (lactación y cebo).

		Raza		Destete		Efecto		
		PM	Pi	TRAD	PREC	Raza	Destete	R x D
Peso, kg	0 dpp	46	42	44	44	NS	NS	NS
	90 dpp	127	109	124	112	*	NS	NS
	150 dpp	192	162	172	184	*	NS	NS
	sacrificio	446	449	448	447	NS	NS	NS
GMD, kg	0-90 dpp	0,901	0,758	0,890	0,769	0,06	NS	NS
	90-150 dpp	1,045	0,932	0,726	1,252	NS	***	NS
	150 dpp-sacrif.	1,647	1,663	1,681	1,628	NS	NS	NS
Duración del cebo, d		189	202	174	217	NS	***	NS
Edad al sacrificio, d		309	322	324	307	NS	NS	NS
Peso canal, kg		252	261	255	258	0,05	NS	NS
Rendimiento canal, %		56,4	58,2	56,9	57,6	*	NS	NS
Conformación (1-15)		U-	U	U-	U	*	*	NS
Engrasamiento (1-15)		2	2	2	2	NS	NS	NS



Con ligeras diferencias raciales en distintos momentos del ciclo productivo, las razas Pirenaica y Parda de Montaña se encuentran adaptadas al medio extensivo en que se crían.

En términos económicos (*Tabla 3*), la raza no afectó al margen económico logrado por los rebaños de cría, al ser reducida la diferencia entre los ingresos percibidos por los terneros destetados de ambas razas. Sin embargo, el mayor ingreso obtenido de las canales Pi, por su mayor rendimiento y conformación, con un coste similar en lactación y cebo, hizo que los beneficios logrados con esta raza fueran superiores tanto para los cebaderos como para las explotaciones de ciclo completo.



La prolongación de la lactación en establo en los rebaños de cría supone un sobrecoste que no se compensa por el mayor precio del ternero al destete.

En cuanto al manejo al destete, **el destete tradicional implicó mayores costes de alimentación y estabulación de las vacas para los rebaños de cría**, que no se compensaron por el mayor precio de venta de sus terneros al destete. Por ello, **el manejo PREC supuso un mayor margen económico para estas explotaciones**. De este modo, una vez que el ternero tiene una edad suficiente puede ser transferido al cebadero de destino, ya que el coste de producción asociado a aumentar su peso mientras sigue junto a la madre es mayor que los beneficios obtenidos por un ternero más pesado al destete, de manera que **no resulta rentable prolongar la lactación**.

Además de la mayor eficiencia económica, el aprovechamiento temprano de pastos forestales por las vacas secas permitido por **el manejo PREC facilita controlar la acumulación de biomasa herbácea y la proliferación de arbustos en estas zonas**, por lo que resulta una práctica interesante de cara a la correcta gestión medioambiental de las mismas (Casasús et al., 2003).

En los **cebaderos**, los terneros PREC tuvieron menor precio inicial pero mayores costes de alimentación y estabulación, con lo que **el margen económico fue similar para ambos manejos** al destete. Sin embargo, se observó una tendencia a la interacción, debida a que en los terneros PM las diferencias entre manejos fueron más acusadas. En esta raza los terneros TRAD tuvieron un mayor precio inicial y, a pesar de generar menores gastos de alimentación y estabulación en cebo, produjeron menores ingresos, por un rendimiento canal algo inferior y una peor conformación.

En las **explotaciones de ciclo completo el margen económico se vio menos afectado por el manejo al destete**, aunque se observó una tendencia a la interacción entre la raza y el manejo. El margen en la raza Pi fue similar independientemente del manejo (284 vs. 282 € en los lotes TRAD y PREC, respectivamente), pero en la raza PM se obtuvo un mayor margen cuando los terneros se destetaron precozmente (200 vs. 274 € en los lotes TRAD y PREC, respectivamente). Esto se debió a la combinación del menor coste de alimentación de las vacas con un rendimiento canal algo superior, mejor conformación y, por tanto, mayor precio de venta de los terneros destetados precozmente.

Tabla 3. Costes de producción, ingresos por venta de los terneros y margen económico para tres estrategias productivas.

		Raza		Destete		Efecto		
		PM	Pi	TRAD	PREC	Raza	Destete	R x D
Costes alimentación, €	vaca (A)	247	240	268	218	NS	***	NS
	ternero (B)	240	247	224	263	NS	**	NS
Costes estabulación, €	vaca (C)	26	26	31	21	NS	***	NS
	ternero (D)	40	42	36	46	NS	***	NS
Ingresos ternero, €	destete (E)	541	524	554	512	*	***	NS
	sacrificio (F)	789	839	802	825	**	NS	NS
Margen económico, €	rebaño de cría1 <i>E-A-C</i>	268	258	255	273	NS	*	NS
	cebadero 2 <i>F-E-B-D</i>	-32	26	-12	4	**	NS	0,05
	ciclo completo 3 <i>F-A-B-C-D</i>	236	284	243	277	*	NS	0,09

En otros trabajos tampoco se encontraron diferencias en los rendimientos económicos de las explotaciones de ciclo completo asociadas al destete, lo que indicaría que el cambio de edad al destete sólo influye al momento en el que se incurre en los mayores costes, pero no en el resultado final. Sin embargo, obviamente los resultados económicos dependen de los precios de los insumos y productos considerados en unas condiciones dadas, que pueden variar entre diferentes sistemas e incluso a lo largo del año en un mismo sistema, como se deduce de los resultados obtenidos por Blanco et al. (2005) en el mismo rebaño utilizado en este estudio pero con partos en primavera. Por ello, el conocimiento de las repercusiones del manejo sobre los aspectos económicos en unas condiciones de producción dadas resulta fundamental para planificar las estrategias de comercialización de las explotaciones a corto y medio plazo.

Las explotaciones de vacuno de carne, y en particular las de vacas de cría, se enfrentan a un mercado en constante cambio, en el que varían los costes relativos de los diversos factores de producción y además los precios de venta de los terneros al destete no siempre se establecen sobre criterios objetivos como los considerados en este estudio (Manrique et al., 2000). Por ello se hace necesario que estas explotaciones tengan un manejo flexible, que pueda adaptarse a nuevas coyunturas técnicas, sociales y económicas. Por ejemplo, cuando el consumidor está dispuesto a pagar un precio superior por una carne que garantice el origen y sistema de cría, y en función de los diversos costes de producción, puede ser interesante para los ganaderos mantener la propiedad del ternero durante la fase de cebo, mientras que en otras circunstancias la alternativa más rentable pasará por la venta al destete.

A este respecto, los resultados obtenidos en este trabajo indican que, en las condiciones descritas, con los precios tenidos en cuenta y, sobre todo, sin contabilizar las subvenciones, **las explotaciones de vacas de cría no obtienen un beneficio adicional por cerrar el ciclo productivo de los terneros, incorporando el cebo a su explotación.** Esta circunstancia puede agudizarse por los altos precios que en la actualidad se están pagando por los terneros destetados, frente al elevado coste de los concentrados utilizados en el cebo.

Los márgenes obtenidos por las explotaciones de cría y de ciclo completo son similares entre sí, independientemente de la edad de los terneros al destete. De hecho, sólo en la raza Pirenaica es mayor el margen en ciclo completo que en rebaño de cría, mientras que en las explotaciones de raza Parda de Montaña el margen es menor si se ceba al ternero que si se vende al destete, ya que por su menor rendimiento carnicero se obtiene un precio proporcionalmente superior por los terneros destetados que una vez cebados. Con esto, en ausencia de un posible sobreprecio del producto final asociado a una garantía de origen o calidad, cebar los terneros, en sistema intensivo, resultaría de escaso interés para las explotaciones de cría, ya que además implica unas inversiones en instalaciones e inmovilización del capital animal por un tiempo más prolongado, con los riesgos que puede conllevar. Como se desprende de los resultados presentados, **los márgenes obtenidos en el cebo son reducidos o incluso negativos**, circunstancia que deberá ser tenida en cuenta por las empresas ganaderas, especialmente a partir de la aplicación del desacoplamiento parcial de las ayudas al cebo de terneros.



El destete precoz de los terneros permite un eficiente aprovechamiento de los pastos forestales por vacas secas.

Conclusiones

En estas condiciones, el destete precoz de los terneros nacidos en otoño no afectó a los rendimientos productivos y reproductivos de las vacas, mientras que su diferente pauta de crecimiento condicionó la duración de la fase de cebo, independientemente de la raza. La relación entre costes de producción y los ingresos por venta de los terneros reveló un mayor margen para las explotaciones de cría que practican el destete precoz. Este manejo permite además adelantar el inicio de la estación de pastoreo de las vacas y aprovechar de forma eficiente pastos de baja calidad cuyo uso por el ganado tiene un notable interés medioambiental. Finalmente, para los cebaderos y explotaciones de ciclo completo el manejo del ternero resultó indiferente, mientras que ambos obtuvieron mayores beneficios con los animales de raza Pirenaica por su mejor rendimiento carnicero.

Referencias

- Albertí et al. (2001). "Producción y rendimiento carnicero de siete razas bovinas españolas faenadas a distintos pesos". *Informaciones Técnicas, Informaciones Técnicas*. Dirección General de Tecnología Agraria, Gobierno de Aragón 101.
- Bernués et al. (2006). "Evolución reciente de los sistemas de vacuno en los Pirineos Centrales Aragoneses". *Informaciones Técnicas*. Dirección General de Desarrollo Rural, Gobierno de Aragón 172.
- Blanco et al. (2005). Efecto del destete precoz sobre los rendimientos técnico-económicos de los sistemas de producción de terneros en condiciones de montaña. *Información Técnica Económica Agraria* 26 (I): 213-215.
- Casasús et al. (2001). "Variación de peso y aporte energético del pasto en vacas de cría en condiciones de montaña: efecto de la época de parto". *Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animales* 16: 109-125.
- Casasús et al. (2003). "Adaptación de las explotaciones de vacuno de cría a las actuales condiciones de producción: Alternativas de manejo, repercusiones productivas y sostenibilidad medioambiental". *Surcos de Aragón* 85: 34-38.
- Manrique et al. (2000). "Estudio para el establecimiento de una marca de calidad de carne de vacuno para las Sierras de La Rioja". Centro Europeo de Información y Promoción del Mundo Rural (CEIP). Logroño (La Rioja). 146 págs.
- Sanz (2000). "Dinámica folicular en vacas nodrizas sometidas a condiciones nutricionales y de manejo del ternero diferentes. Factores de explotación asociados a la duración del anestro postparto". Tesis doctoral. Dpto. Producción Animal. Universidad de Zaragoza.

Agradecimientos:

Al personal laboral del CITA (fincas de La Garcipollera y Montañana), y a Mercazaragoza y BIMARCA S.A., por su colaboración técnica. Financiación procedente de MCyT (AGL 2002-00027, INIA RTA2005-00234-C02), FEDER y Gobierno de Aragón (Grupo Consolidado de Investigación A-11 "Sistemas Agrosilvopastorales Sostenibles", y Departamento de Agricultura y Alimentación, Subvenciones en materia de información y formación profesional).

Información elaborada por:

**Isabel Casasús, Mireia Blanco, Albina Sanz,
Javier Ferrer, Alberto Bernués**

Unidad de Tecnología en Producción Animal
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria

Ricardo Revilla, Salvador Congost

Centro de Transferencia Agroalimentaria
Departamento de Agricultura y Alimentación

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER

■ Edita: Diputación General de Aragón. Dirección General de Desarrollo Rural. Servicio de Programas Rurales. ■ Composición: Centro de Transferencia Agroalimentaria. ■ Imprime: Los Sitios, talleres gráficos. ■ Depósito Legal: Z-3094/96. ■ I.S.S.N.: 1137/1730.



**GOBIERNO
DE ARAGON**
Departamento de Agricultura
y Alimentación