

**M. Joy, R. Revilla, S. Gracia, R. Delfa**

**PRODUCCIÓN DE LECHE Y CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS DE OVEJAS  
DE RAZA "CHURRA-TENSINA" EXPLOTADAS EN PRIMAVERA BAJO DOS  
CONDICIONES DE MANEJO**

Separata ITEA

INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. **102** N.º 3 (314-326), 2006

## Producción de leche y crecimiento de los corderos de ovejas de raza "Churra-Tensina" explotadas en primavera bajo dos condiciones de manejo

M. Joy<sup>\*,\*\*\*</sup>, R. Revilla<sup>\*</sup>, S. Gracia<sup>\*\*</sup>, R. Delfa<sup>\*</sup>

\* Unidad de Tecnología en Producción Animal, CITA-Argón. Apdo 727, 50080 Zaragoza.

\*\* Departamento de Grasas y Productos Lácteos del Laboratorio Agroambiental. Avenida de Montañana, 1005. 50016 Zaragoza

\*\*\* mjoy@aragon.es

### Resumen

Se han comparado el crecimiento de los corderos y la producción y calidad de la leche de dos lotes de ovejas de raza Churra Tensina con partos de primavera explotadas siguiendo dos manejos diferentes: Extensivo (EXT), ovejas y corderos permanecieron desde el parto hasta el sacrificio de los corderos juntos, pastando una pradera polifita de montaña, sin recibir suplementación alguna; e Intensivo (INT), en el que las ovejas permanecieron en el pasto, sin los corderos, durante 9 h al día, recibiendo una suplementación diaria en aprisco de 500 g de harina de cebada por oveja y paja a libre disposición. Hasta el momento del destete ( $52 \pm 0,86$  días de vida), los corderos se alimentaron con la leche materna y tuvieron libre acceso desde el inicio de la experiencia a concentrados comerciales. Posteriormente y hasta alcanzar el peso vivo establecido para el sacrificio (22-24 kg para ambos lotes), los corderos permanecieron en aprisco, consumiendo concentrado y paja.

Los resultados mostraron que la producción de leche fue significativamente superior durante el primer mes de lactación en el tratamiento EXT, mientras que la calidad de la leche sólo mostró diferencias en la composición de los ácidos grasos (AG), destacando la reducción de la relación C18:2/C18:3 observada en el tratamiento EXT. A partir del mes de lactación la producción de leche fue mayor para el tratamiento INT y las diferencias en composición química fueron mínimas entre tratamientos. Los corderos presentaron un crecimiento elevado y similar entre tratamientos desde el nacimiento a los 52 días de vida (destete de los corderos INT). A partir de dicho momento el crecimiento fue mayor en el tratamiento INT como resultado de su mayor consumo de pienso (39,3 kg de pienso por animal y periodo). El sistema extensivo permitió la producción de corderos de 22-24 kg de peso vivo en un periodo de  $81,9 \pm 2,57$  días.

**Palabras clave:** ovino, manejo, leche, cordero, crecimiento.

### Summary

**Lamb growth and milk production and quality has been compared Churra-Tensina ewes with their male lambs were reared under two different managements**

**Extensive (EXT)**, ewes and lambs were continuously stocked on the meadow and remained together from birth to slaughtering without any kind of supplement. **Intensive (INT)**, lambs remained always indoor and ewes grazed from 0800h to 1700h and the rest of day were kept indoor with their lambs to milk them. Ewes were supplemented with 500 g/day of barley meal and lambs had free access to concentrate. The lambs were weaned at an average age  $52 \pm 0.86$  days.

Results showed that milk production during the first month of lactation was significantly higher in EXT treatment, while the quality of milk only showed differences in composition of the fatty acids

(FA), mainly the reduction C18:2/C18:3 observed in EXT. After the first month of lactation, INT treatment presented greater milk production and the differences in chemical composition were minimum among treatments. All lambs presented an average daily gain (ADG) high and similar among treatments from birth to 52 days (the weaning of INT lambs), being it a reflection of the mother's milk production. From the 52 days of life (the weaning of INT lambs) the ADG was greater in INT lambs as a result of its biggest consumption of concentrate (39.3 kg of concentrate for animal and period). The extensive system allows the production of lambs of 22-24 kg of body weight in a period of  $81.9 \pm 2.57$  days.

**Key words:** sheep, management, milk, lamb, growth.

## Introducción

La producción ovina adquiere una gran importancia económica, social y ambiental en los países del Mediterráneo y su futuro aparece cada vez más directamente relacionado con su vinculación al territorio, su imagen de producción respetuosa con el medio ambiente (Rancourt et al., 2006) y con la explotación de razas autóctonas y la obtención de productos de alta calidad (Canali y Consortium, 2006).

En estas circunstancias y teniendo en cuenta el incremento de la demanda de alimentos considerados "sanos y seguros" (Teixeira et al., 1996; Corcoran et al., 2001), se pueden establecer nuevos escenarios para la producción ovina, creando nuevas posibilidades económicas a los sistemas extensivos de producción que, entre otras alternativas, puedan compatibilizar sus prácticas con las establecidas en el reglamento de ganadería ecológica (Reglamento CEE 2092/91). Ello implicaría importantes cambios en las técnicas de producción actuales (Nardone et al., 2004), generalizando el pastoreo de los corderos, junto a sus madres, hasta el sacrificio.

Los trabajos relativos a la producción de corderos en pradera son numerosos (Valde-

rrábano y Folch, 1984; Alzón et al., 2001; Gorraiz et al., 2001; Velasco et al., 2001) y muestran que cuando se incluye un forraje en las dietas de cebo de corderos se registra una reducción de la ganancia media diaria si se compara con el cebo en base a una dieta no forrajera (Ely et al., 1979; McClure et al., 1994; 1995; Zervas et al., 1999). A pesar de dicha disminución, que puede ser más o menos importante en función de la calidad de los forrajes utilizados y del tipo de cordero producido, el pastoreo puede ser un sistema técnicamente asumible y rentable cuando la oferta de forraje es elevada y no limitante (Zervas et al., 1999), cuando se trata de producir corderos jóvenes y sacrificados a pesos ligeros como es el caso de la mayoría de las zonas de producción en España (Rancourt et al., 2006,) y cuando, además, el cordero producido en estas condiciones pueda ser amparado por marcas o denominaciones que le aseguren una demanda y un valor añadido (Teixeira et al., 2005).

En los sistemas de producción basados principalmente en el pastoreo es preciso cuantificar tanto los efectos de la alimentación sobre los parámetros productivos (Coleman et al., 1995a y b; Zea y Díaz, 2001), como las repercusiones de ésta sobre la calidad del

producto, integrando en este concepto aspectos cualitativos emergentes, como los relativos al carácter más “saludable” de los productos vinculados a la composición de la grasa (Blackburn *et al.*, 1991). Una relación de ácidos grasos poliinsaturados/saturados alta, una relación entre ácidos grasos poliinsaturados de enlace omega 6 y enlace omega 3 baja y un contenido en ácidos linoleico conjugados alto serían, según criterios médicos, características deseables en los alimentos (Enser *et al.*, 1998).

El tipo de alimentación influye en la cantidad y composición de grasa tanto de la carne (Enser *et al.*, 1998) como de la leche (Chilliard *et al.*, 2000). Numerosos trabajos muestran el efecto de la inclusión de determinadas grasas vegetales o semillas oleaginosas sobre la composición de la grasa (Palmquist *et al.*, 1993; Chilliard *et al.*, 2001). En cuanto al efecto de las dietas forrajeras sobre la composición química de la leche hay diversos trabajos disponibles en vacuno (Chilliard *et al.*, 2001; Schroeder *et al.*, 2003; Khanal *et al.*, 2005), siendo más escasos en el ovino (Addis *et al.*, 2005). Muchos son los factores que influyen en las respuestas productivas a las dietas ricas en forraje por lo que los resultados observados varían en función de la especie forrajera, la cantidad y calidad de forraje y el tipo de animal (Young *et al.*, 1994; McClure *et al.*, 1995; Zygoyiannis *et al.*, 1999; Velasco *et al.*, 2001).

El objetivo principal del presente trabajo fue estudiar el efecto del pastoreo en la producción de leche y el crecimiento de corderos de raza “Churra Tensina”, criados en un sistema de producción extensivo con una alimentación basada exclusivamente en la leche materna y pasto, comparado con un manejo intensivo en el que los corderos, estabulados, recibieron una dieta a base de leche materna hasta el destete y concentrado desde el nacimiento.

## Material y métodos

El ensayo se desarrolló en la finca experimental de Bescós de la Garcipollera (Huesca) que el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) dispone en el Pirineo Oscense, durante la primavera de 2003.

Se utilizaron 38 ovejas de raza “Churra Tensina” madres de corderos machos procedentes de parto simple y con un PV medio al parto de  $48,9 \pm 0,88$  kg. Los corderos junto a sus madres estuvieron estabulados durante la semana posterior al parto, con la finalidad de asegurar una pronta recuperación de la oveja y un correcto ahijamiento. Posteriormente, las ovejas y sus corderos se distribuyeron al azar en dos lotes similares en función del peso y de la fecha de parto:

**Extensivo (EXT):** Las ovejas junto con los corderos se mantuvieron permanentemente en pastoreo sin ningún tipo de suplementación. Los corderos no se destetaron y permanecieron en la pradera hasta alcanzar el peso al sacrificio de 22-24 kg.

**Intensivo (INT):** Las ovejas pastaron sin las crías durante 9 horas al día (8:00 hasta 17:00 h), permaneciendo el resto de la jornada en el aprisco junto con sus corderos y recibiendo una suplementación de 500 g de harina de cebada por oveja y paja a libre disposición. Hasta el momento del destete ( $52 \pm 0,86$  días de vida), los corderos se alimentaron con la leche materna y tuvieron libre acceso desde el inicio de la experiencia a concentrados comerciales. Durante el primer mes de vida recibieron un concentrado lacteado de iniciación y desde este momento hasta el sacrificio un concentrado de cebo. En la tabla 1 se resumen las condiciones experimentales del presente estudio.

El pastoreo se realizó en una pradera de 1,12 ha de superficie, compuesta por un 22% de leguminosas (principalmente *Trifo-*

*lium repens*), 68% de gramíneas (*Festuca arrundinacea* y *F. pratensis*, *Dactylis glomerata*) y un 10% de otras especies (*Rumex acetosa*, *Ranunculus bulbosus*...). La pradera

se dividió en dos parcelas iguales y la carga ganadera media fue de 34 ovejas/ha durante los dos meses y medio que duró la experiencia.

Tabla 1. Condiciones experimentales del presente estudio (media  $\pm$  error estandar)  
Table 1. Experimental conditions of the present study (mean  $\pm$  standard error)

	EXT	INT
Núm, animales	19	19
PVi ovejas (kg)	48,2 $\pm$ 1.20	49,9 $\pm$ 1,28
nCCi ovejas <sup>1</sup>	2,80 $\pm$ 0,067	2,78 $\pm$ 0,061
Fecha parto	27/3/5 $\pm$ 1.14 días	27/3/5 $\pm$ 1.14 días
PVi corderos (kg)	3,6 $\pm$ 0,10	3,6 $\pm$ 0,12
Suplementación	NO	SI
Destete	NO	52 $\pm$ 0.86 ías
Duración ensayo	82 días	71 días

<sup>1</sup>: nCCi= nota condición corporal inicial, según el método de Russel et al. (1969).

Se realizaron 4 controles de producción forrajera (30 de abril, 20 de mayo, 12 de junio y 2 de julio) muestrándose 20 cuadros de 0,25 m<sup>2</sup>/ha, que se segaban a 3 cm del suelo. La hierba, posteriormente al pesado, se secó a 60°C, se molió y se almacenó hasta

la realización de los análisis químicos (AOAC, 1999). En la tabla 2 se presentan las características y producciones de la pradera utilizada. La composición química tanto del pasto como de los concentrados utilizados se expone en la tabla 3.

Tabla 2. Características de la pradera utilizada por las ovejas Churra-Tensina para el pastoreo  
Table 2. Characteristics of pasture grazed by Churra-Tensina ewes

	Núm anim/ha	L:G:O*	Kg MS/ha	Kg PB/ha	Kg MSof/ani/día
30/4/3	34	14:79:7	3.248	665,8	2,8
20/5/3	29	20:74:6	1.156	264,7	2,0
12/6/3	12,5	27:62:12	1.255	321,3	4,4
2/7/3	6,3	25:61:14	1.365	292,1	10,8

\*L:G:O= proporción de Leguminosa:Gramínea:otros.

MS= materia seca; PB =proteína bruta; Msof/ani/día= materia seca ofrecida por animal y día.

Los muestreos de leche se realizaron quincenalmente, de media a los 13, 27 y 41 ( $\pm$ 0,86) días de lactación, en un grupo de 10 ovejas por tratamiento, utilizándose siempre los mismos animales en todos los mues-

treos. Los controles se realizaron a primera hora de la mañana y las crías fueron separadas de las madres durante 4 h, período que se utilizó para la estimación de la producción diaria (Doney et al., 1979).

Tabla 3. Composición química (% sobre materia seca) del pasto y de los alimentos utilizados en el presente estudio

Table 3. Chemical composition (% dry matter basis) of forage and feed used in the present study

	MS <sup>1</sup>	PB	FND	FAD	UFL
Pradera					
30/4/05	16,84	20,48	48,75	23,91	0,94
20/5/05	25,76	22,86	42,62	22,62	0,97
12/6/05	18,77	25,58	46,32	23,90	0,94
2/7/05	20,56	21,40	48,91	23,83	0,94
H, cebada	97,02	11,85	24,77	4,17	1,34
Paja	95,64	3,65	80,65	44,32	0,53
Pienso iniciación	97,94	18,23	15,03	4,53	1,34
Pienso engorde	97,00	16,72	17,43	3,29	1,36

<sup>1</sup> MS=materia seca; PB= proteína bruta; FND= fibra neutro detergente; FAD= fibra ácido detergente; UFL= unidades forrajeras lactación.

Se tomaron dos muestras de leche por animal y control que se conservaron con dicromato potásico a 4°C hasta su posterior análisis. La composición química de la leche se estimó mediante infrarrojos (Milkoscan, 255 AB, Foss Electric Ltd, U.K.) en el Laboratorio Interprofesional Lechero de Aragón. Tras la extracción de la grasa y su posterior metilación se determinó la composición en ácidos grasos (AG) siguiendo el método oficial (BOE núm. 208, 1979) en el Departamento de Grasas y Productos Lácteos del Laboratorio Agroambiental del Gobierno de Aragón. Se utilizó un cromatógrafo de gases HP-5890 con una columna capilar (SP2330) de 30 m x 0,25 mm x 0,2 µm, usando helio como gas portador.

Las ovejas y los corderos se pesaron semanalmente a primera hora de la mañana en una balanza electrónica de 0,5 kg de precisión. Las ganancias medias diarias se calcularon mediante el coeficiente de regresión lineal de los pesos con respecto al tiempo.

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza, covarianza, regresión y correlación para determinar las diferencias existentes entre los distintos tratamientos, utilizando el

paquete estadístico SAS (1999). El diseño fue completamente aleatorizado con un único factor (sistema de producción), dos niveles del factor (Extensivo, Intensivo), con la unidad experimental animal (madre o cría). Para la producción y calidad de la leche además se consideraron dos factores (sistema de producción y día de lactación), dos niveles del factor sistema de producción (Extensivo, Intensivo) y tres niveles del factor día de producción (13, 27 y 41) con la unidad experimental animal (madre) y diez repeticiones.

## Resultados y discusión

### Producción de leche

La disponibilidad de hierba a lo largo de la experiencia osciló entre los 2 y los 10,8 kg MS por animal y día (tabla 2), lo que permitió una oferta media acorde con las ingestiones observadas en pastoreo por ovejas de pesos similares a los de la presente experiencia (Valderrábano y Folch, 1984). En función del periodo en el que se realizó la experiencia, primavera – inicio del verano, el pasto ofertado fue siempre de calidad

elevada, con un contenido en proteína bruta (PB) entre el 20 y el 26%.

La producción de leche en los dos primeros controles, a los 13 y 27 días de lactación, fue significativamente superior ( $P < 0,05$ ) en el tratamiento extensivo, con 1.708 y 1.373 g/día frente a los 1.257 y 956 g/día obtenidos en las ovejas del tratamiento intensivo. Estas diferencias se anularon a los 41 días posparto, presentando ambos lotes producciones no significativamente diferentes (1.257 g/día vs 1.098 g/día para los tratamientos INT y EXT, respectivamente) (tabla 4). La presencia continua de los corderos junto a las madres en el tratamiento EXT pudo tener un efecto positivo sobre la producción de leche en los dos

primeros muestreos (Fuertes et al., 1998), mientras que, a partir de este momento, la suplementación podría favorecer la tendencia a una mayor persistencia de la lactación en las ovejas del lote INT (Bocquier y Caja, 2001), aunque en el presente estudio no hubo diferencias significativas en el muestreo a los 41 días de lactación. El inicio del pastoreo de los corderos, actividad a la que dedican tiempos entre los 100 y los 400 min/día en el período entre las tres semanas y el destete (Álvarez et al., no publicado), pudo motivar, también, una reducción en el tiempo destinado al amamantamiento y, consecuentemente, una reducción en la producción de leche de las madres del tratamiento EXT.

Tabla 4. Producción (g/día) y composición química (g/100 g) de la leche de ovejas Churro-Tensinas sometidas a dos manejos (extensivo e intensivo), según los días de lactación  
Table 4. Milk production (g/day) and composition (g/100g) of Churro-Tensina ewes reared under two managements (extensive vs intensive), according to day of lactation

Componente	13 días de lactación		27 días de lactación		41 días de lactación	
	EXT	INT	EXT	INT	EXT	INT
Producción leche (g/día)	1708,0a	1257,3b	1372,7a	956,0b	1098,0	1256,7
Composición química (%)						
Grasa bruta	5,8	5,6	4,3	4,8	5,4	5,1
Proteína bruta	4,5	4,7	4,6	4,7	4,5	4,9
Lactosa	5,5	5,4	5,6	5,6	5,4	5,5
Extracto seco	10,8	10,9	11,0	11,0	10,7	11,1
Producción (g/día)						
Grasa bruta	95,80a	70,10b	59,25	45,97	59,86	64,62
Proteína bruta	76,01a	59,28b	62,63a	45,09b	50,14	60,86
Lactosa	93,89a	68,40b	77,72a	53,45b	59,36	69,36
Extracto seco	183,92a	137,07b	150,72a	105,37b	117,59	139,60

Medias con signos distintos dentro de la misma fila y muestreo son estadísticamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

El manejo no influyó ( $P > 0,05$ ) sobre los componentes más importantes de la leche, grasa bruta (GB), PB y lactosa, aunque la leche producida por las ovejas del lote INT presentó una tendencia a un mayor contenido en PB, en consonancia con el hecho

de que dietas ricas en almidón favorecen el contenido en proteína bruta (Murphy y O'Mara, 1993) (tabla 4). En cuanto a las producciones diarias de proteína y grasa, se observó que en los dos primeros controles realizados, las producciones diarias de

PB fueron significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) en el tratamiento EXT, mientras que en el caso de la GB la producción diaria sólo presentó una superioridad significativa para este lote en el primer control.

La composición en AG de la grasa de la leche se expresa en la tabla 5. Las mayores diferencias entre los tratamientos se registraron en los dos primeros muestreos, observándose diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) en la mayoría de los AG, a excepción de los ácido linoleico (C18:2) en el primer muestreo, del ácido pentadecanoico (C15:0) en el segundo muestreo y del ácido butírico (C4) y palmítico (C16:0) en los dos controles. Los contenidos en AG de cadena corta y media (C4 al C15) fueron superiores en los tratamientos EXT ( $P < 0,05$ ), mientras que los de cadena larga ( $>C16$ ) lo fueron en el INT, excepto el ácido linolénico con valores medios de 1,449

vs 1,122 %, respectivamente para EXT vs INT ( $P < 0,05$ ). El tercer muestreo realizado no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

El contenido en ácido linolénico (C18:3) fue mayor en el tratamiento extensivo, con porcentajes del 1,396, 1,502, 1,180 vs 1,066, 1,177 y 1,101 para el primer, segundo y tercer muestreo, respectivamente. Cuando los animales pasan de una dieta en estabulación a pastoreo se observa un incremento rápido y notable de los AG de triple enlace, especialmente el ácido linolénico, principal componente de los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (AGPI n3), mientras que los ácidos grasos de doble enlace, como el ácido linoleico, principal componente del grupo de los ácidos grasos poliinsaturados omega 6 (AGPI n6), sólo se incrementan ligeramente (Chilliard et al., 2001).

Tabla 5. Composición en ácidos grasos (porcentaje del total) de la grasa de la leche de ovejas raza Churro-Tensinas sometidas a dos manejos (extensivo e intensivo), según los días de lactación  
Table 5. Composition of fatty acids (Percentage of total fatty acids) from milk fat of Churro-Tensina ewes reared under two managements (extensive vs intensive), according to day of lactation

Ácido graso (%)	13 días de lactación		27 días de lactación		41 días de lactación	
	EXT	INT	EXT	INT	EXT	INT
C <sub>4</sub>	4,349	4,262	3,840	3,683	3,659	3,609
C <sub>6</sub>	3,794 <sup>a</sup>	2,719 <sup>b</sup>	3,411 <sup>a</sup>	2,318 <sup>b</sup>	2,930	3,033
C <sub>8</sub>	3,703 <sup>a</sup>	2,193 <sup>b</sup>	3,502 <sup>a</sup>	1,992 <sup>b</sup>	2,724	2,838
C <sub>10</sub>	9,402 <sup>a</sup>	4,799 <sup>b</sup>	8,954 <sup>a</sup>	4,544 <sup>b</sup>	7,314	7,850
C <sub>12</sub>	4,809 <sup>a</sup>	2,342 <sup>b</sup>	4,509 <sup>a</sup>	2,276 <sup>b</sup>	3,693	4,020
C <sub>14</sub>	8,736 <sup>a</sup>	4,774 <sup>b</sup>	7,348 <sup>a</sup>	4,926 <sup>b</sup>	7,528	7,666
C <sub>15</sub>	1,004 <sup>A</sup>	0,787 <sup>B</sup>	0,951	0,868	1,289	1,199
C <sub>16</sub>	16,909	16,797	16,328	16,897	17,786	19,029
C <sub>16:1</sub>	0,489 <sup>b</sup>	0,983 <sup>a</sup>	0,633 <sup>b</sup>	1,034 <sup>a</sup>	0,843	0,901
C <sub>17</sub>	0,618 <sup>b</sup>	1,016 <sup>a</sup>	0,636 <sup>b</sup>	1,037 <sup>a</sup>	0,774	0,740
C <sub>18</sub>	12,262 <sup>b</sup>	15,717 <sup>a</sup>	13,711 <sup>II</sup>	16,189 <sup>I</sup>	16,410	14,780
C <sub>18:1</sub>	25,438 <sup>b</sup>	35,184 <sup>a</sup>	28,172 <sup>b</sup>	36,303 <sup>a</sup>	27,394	26,773
C <sub>18:2</sub>	1,719	2,154	1,198 <sup>b</sup>	1,839 <sup>a</sup>	1,256 <sup>B</sup>	1,693 <sup>A</sup>
C <sub>18:3</sub>	1,396 <sup>A</sup>	1,066 <sup>B</sup>	1,502 <sup>I</sup>	1,177 <sup>II</sup>	1,180	1,101

Medias con superíndices distintos son estadísticamente diferentes dentro de cada fila y muestreo (I ≠ II,  $P < 0,05$ ; A ≠ B,  $P < 0,01$ ; a ≠ b,  $P < 0,001$ ).

Si se agrupan los AG según el grado de insaturación (tabla 6) se observa que el tratamiento INT presentó siempre un mayor contenido en AG insaturados (AGI), tanto monoinsaturados (AGMI) como poliinsaturados (AGPI), aunque únicamente fueron significativamente superior los porcentajes de AGMI ( $P < 0,001$ ). Por el contrario dicho tratamiento presentó un menor contenido en AG saturados (AGS) durante el primer mes de lactación ( $P < 0,05$ ) mientras que en el último muestreo no se observaron diferencias ( $P > 0,05$ ), presentando los dos tratamientos un contenido similar. Como consecuencia de ello el tratamiento INT presentó una mayor relación AGPI/AGS que únicamente fue significativa ( $P < 0,05$ ) a los 27 días de lactación. El tratamiento EXT tuvo un menor contenido en AGMI y un mayor contenido en AGS (tabla 6), lo que explica

la disminución de la relación AGPI/AGS, resultados acordes con los encontrados por Dhiman et al. (1999).

En cuanto a la relación C18:2/C18:3 destacamos que fue siempre menor para la leche procedente de las ovejas del lote extensivo ( $P < 0,05$ ) en los tres controles realizados, lo que está de acuerdo con la premisa de que las dietas ricas en forrajes reducen dicha relación (French et al., 2000; Enser et al., 1998).

El último muestreo, realizado a los 41 días de lactación, mostró escasas diferencias tanto a nivel de producción como de composición de la leche. Cardellino y Benson (2002) indican que las mayores diferencias siempre se encuentran al inicio de la lactación y van disminuyendo a medida que ésta avanza.

Tabla 6. Composición en ácidos grasos (porcentaje del total) de la grasa de la leche de ovejas *Churro-Tensinas* sometidas a dos manejos (extensivo e intensivo), según los días de lactación, agrupados por el grado de saturación: saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), junto con las relaciones AGS/AGPI y C18:2 / C18:3

*Table 6. Composition of fatty acids (Percentage of total Fatty acids) from milk fat of Churro-Tensina ewes reared under two managements (extensive vs intensive), according to day of lactation and grouped by the degree of saturation: saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), and polyunsaturated fatty acids (PUFA), and relations between SFA/PUFA and C18:2 / C18:3*

	13 días de lactación		27 días de lactación		41 días de lactación	
	EXT	INT	EXT	INT	EXT	INT
AGS	65,59 <sup>a</sup>	55,41 <sup>b</sup>	63,19 <sup>a</sup>	54,73 <sup>b</sup>	64,11	64,76
AGMI	25,93 <sup>b</sup>	36,17 <sup>a</sup>	28,81 <sup>b</sup>	37,34 <sup>a</sup>	28,24	27,67
AGPI	3,11	3,22	2,70	3,02	2,44	2,79
AGPI/AGS	0,05	0,06	0,04 <sup>B</sup>	0,06 <sup>A</sup>	0,04	0,04
C18:2/C18:3	1,25 <sup>B</sup>	2,10 <sup>A</sup>	0,83 <sup>b</sup>	1,63 <sup>a</sup>	1,11 <sup>B</sup>	1,54 <sup>A</sup>

Medias con superíndices distintos son estadísticamente diferentes dentro de cada fila y muestreo ( $A \neq B$ ,  $P < 0,01$ ;  $a \neq b$ ,  $P < 0,001$ ).

### *Crecimiento de los corderos*

Los pesos de los corderos al nacimiento, a los  $52 \pm 0,86$  días (destete del tratamiento

intensivo) no presentaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos (tabla 7). El peso medio al nacimiento encontrado fue ligeramente inferior al reseñado por

Olleta et al. (1992) y Casasús et al. (1996) en la misma raza, pudiendo ser debido al efecto del año, ya que las ovejas finalizaron su gestación en pastoreo sin recibir suplementación alguna (Casasús et al., 1994).

El peso a los 52 días, que corresponde con el destete del tratamiento INT, fue similar entre tratamientos ( $P>0,05$ ), aunque el valor de la media de los corderos INT fue 0,9 kg más que la media de los EXT, lo que puede ser debido al inicio de ingestión de pienso por parte de los corderos y a la mayor producción de leche de sus madres observada al final de la lactación. El peso al sacrificio fue prefijado con el objetivo de ajustarse a la categoría comercial más demandada en Aragón (22-24 kg, PV).

Durante la primera etapa estudiada (nacimiento a los 52 días de vida), la Ganancia Media Diaria (GMD) de los corderos de ambos tratamientos fue similar entre ellos, con valores de 253 y 273 g para el extensivo e intensivo respectivamente (tabla 7). El efecto del sistema de manejo sobre la GMD fue significativo ( $P<0,01$ ) en la etapa que transcurre entre los 52 días de vida (destete en INT) y el sacrificio y en el periodo de estudio global (nacimiento-sacrificio) (tabla 7). En el conjunto de la experiencia, la GMD de los corderos del tratamiento extensivo, 242 g, fue satisfactoria y estuvo acorde con los resultados reseñados para la raza Churra-Tensina por Olleta et al. (1992) y Casasús et al. (1994; 1996) en condiciones similares de explotación.

Tabla 7. Peso vivo, ganancia media diaria (GMD, g), ingestión de pienso y tiempo transcurrido (días) observados en corderos Churro-Tensinos sometidos a dos manejos (extensivo e intensivo), según intervalos de su desarrollo

Table 7. Body weight, average daily growth (ADG, g) and time spent(days) observed in lambs Churro-Tensinos reared under two managements (extensive vs intensive), according to the development interval

Intervalo	Extensivo	Intensivo	RSD	Efecto
Peso vivo de los corderos (kg)				
Nacimiento	3,6	3,6	0,5	n.s.
Destete <sup>1</sup>	17,0	17,9	2,7	n.s.
Sacrificio	23,0	23,1	0,9	n.s.
GMD (g) <sup>2</sup>				
Nacimiento-destete	253	273	0,037	n.s.
Destete-sacrificio	217	292	0,067	**
Nacimiento-sacrificio	242	281	0,034	**
Pienso consumido (Kg)				
Nacimiento-destete	-	9,3		
Destete-sacrificio	-	30,0		
Nacimiento-sacrificio	-	39,3		
Días transcurridos				
Nacimiento-destete	52,8	52,4	5,3	n.s.
Destete-sacrificio	29,1	18,9	12,6	*
Total	81,9	71,3	10,8	**

<sup>1</sup> Destete= Corresponde a los 52 días de vida, momento en el que los corderos del lote INT fueron destetados.

<sup>2</sup> GMD= ganancia media diaria (g) calculada por regresión lineal entre el peso vivo y la edad del cordero, n.s.:  $P>0,05$ ;

\*:  $P<0,05$ ; \*\*:  $P<0,01$ .

El mayor crecimiento de los corderos INT se tradujo en una reducción del tiempo requerido para alcanzar el PV de sacrificio de 22-24 kg (tabla 7). Los corderos EXT necesitaron 81,9 días mientras que los INT en 71,3 días de vida alcanzaban el peso final ( $P < 0,05$ ), Olleta et al. (1992) también observaron una reducción significativa del periodo necesario para alcanzar el peso al sacrificio en corderos de la misma raza explotados en condiciones similares a las nuestras.

Los corderos del tratamiento intensivo consumieron una media inferior a 40 kg de pienso durante todo el periodo experimental (tabla 7). Este consumo fue muy superior al observado por Alvarez (2005) trabajando en las mismas condiciones experimentales, aunque similar al registrado por Joy et al. (2005) en corderos Rasa Aragonesa pastando praderas de alfalfa, seguramente a consecuencia de la importancia del factor año en los sistemas extensivos de producción, que se traduce en importantes variaciones cuantitativas y cualitativas en la composición del pasto y por lo tanto en la cantidad y calidad de la leche producida por las madres (Casasús et al., 2002).

## Conclusiones

Pese a los menores crecimientos diarios observados en los corderos del lote EXT, los resultados obtenidos muestran la posibilidad de la raza Churra Tensina para producir corderos exclusivamente en pastoreo, en un tiempo sólo ligeramente superior al experimentado mediante un manejo basado en la oferta de concentrado durante todo el ciclo productivo y un destete a partir del día 50 de vida, con un consumo medio cercano a los 40 kg de concentrado por animal. Los corderos producidos bajo el sistema de manejo extensivo pueden suponer una alternativa válida en un proceso de "diversi-

ficación productiva" de las explotaciones de montaña, basada en la oferta estacional de un producto "diferente" y que podría enfocarse al mercado local durante los meses de verano. El manejo extensivo seguido podría ser, así mismo, un modelo a seguir por las explotaciones que opten por la producción ecológica, ya que las pautas seguidas en el mismo son totalmente compatibles con la reglamentación actualmente existente.

El manejo extensivo se ha traducido en cambios significativos en la composición de la grasa de la leche, en el sentido de una disminución en la relación C18:2/C18:3. Es preciso continuar los estudios relativos a como esta diferente composición de la grasa de la leche puede repercutir en la composición cualitativa de la grasa de los corderos producidos.

## Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado por el INIA (proyecto RTA03-031). Los autores desean agradecer al personal del CITA por su apoyo técnico en el desarrollo de la experiencia. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a S. Tort y a G. Bleriot por su colaboración. Un muy especial agradecimiento a **Angel Bergua** (en memoria) por su gran ilusión en el cuidado del rebaño utilizado y sin cuya ayuda y predisposición dicho trabajo no se hubiera podido realizar.

## Bibliografía

Addis M, Cabiddu A, Pinn G, Decandia M, Pierda G, Pirirsi A, Molle G, 2005. Milk and cheese fatty acid composition in sheep fed Mediterranean forages with reference to conjugated linoleic acid cis-9, trans-11.J: Dairy Sci. 88: 3443-3454.

- Alzón M, Arana A, Santamaría C, Mendizábal JA, Erburu JA, Eguinoa P, Purroy A, 2001. Producción de corderos en praderas. I. Influencia sobre el desarrollo y metabolismo del tejido graso. IX Jornadas sobre producción animal. ITEA Vol extra 22: 634-636.
- Álvarez J, 2005. Extensificación ovina en zonas de montaña: Estrategias de manejo durante la lactación en ovejas churra tensina con parto en primavera. Proyecto fin de carrera. Universitat de Lleida.
- Association of Oficial Analytical Chemists, 1999. Official methods of Analysis, 16<sup>th</sup> edition AOAC International, Maryland, USA.
- Blackburn HD, Snowder GD, Glimp H, 1991. Simulation of lean lamb production systems. J. Anim. Sci. 69: 115-124.
- Bocquier F, Caja G, 2001. Production et composition du lait de brebis: effets de l'alimentation. INRA Prod. Anim. 14: 129-140.
- Boletín Oficial del Estado, 1979. BOE núm. 208
- Canali G, Consortium E, 2006. Common agricultural policy reform and its effects on sheep and goat market and rare breeds conservation. Small Rum. Res. 62: 207-213.
- Cardellino RA, Benson ME, 2002. Lactation curves of commerciant ewes rearing lambs. J. Anim. Sci. 80: 23-27.
- Casasús I, San Juan L, Bergua A, Olleta JL, Revilla R, 1994. La Oveja Churra Tensina: caracterización productiva y reproductiva. XIX Reunión Científica de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Burgos, págs. 401-408.
- Casasús I, Choquecallata J, Bergua A, Sanz A, Revilla R, 1996. Extensificación de la producción ovina: un ejemplo de explotación en zonas de montaña. Actas de la XXXVI Reunión Científica de la S.E.E.P.: 313-317. Logroño.
- Casasús I, Sanz A, Villalba D, Ferrer R, Revilla R, 2002. Factors affecting animal performance during the grazing season in a mountain cattle production system. J. Anim. Sci. 80: 1638-1651.
- Chilliard Y, Ferlay A, Doreau M, 2001. Effect of different types of forages, animal fat or marine oil in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. Livestock Production Science, 70: 31-48.
- Chilliard Y, Ferlay A, Mansbridge RM, Doreau M, 2000. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans conjugated fatty acids. Ann. Zootech. 49: 151-205.
- Coleman SW, Gallavan RH, Phillips WA, Volesky JD, Rodríguez S, 1995a. Silage or limit-fed grain growing diets for sters: II. Empty body and carcass composition. J. Anim. Sci. 73: 2621-2630
- Coleman SW, Gallavan RH, Williams CB, Phillips WA, Volesky JD, Rodríguez S, Bennett GL, 1995b. Silage or limit-fed grain growing diet for steers: I. Growth and carcass quality. J. Anim. Sci., 73: 2609-2620.
- Corcoran K, Bernues A, Manrique E, Pacchioli T, Baines R, Boutonnet JP, 2001. Current consumer attitudes towards lamb and beef in Europe. Proceedings of Production systems and product quality in sheep and goats. Options méditerranéennes.- Serie -A- Séminaires-Méditerranéennes 46: 75-79.
- Dhiman TR, Anand GR, Satter LD, Pariza MW, 1999. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. J. Dairy Sci. 82: 2146-2156.
- Doney JM, Peart JN, Smith WF, Louda F, 1979. A consideration of the techniques for estimation of milk yield by suckled sheep and a comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effect of breed, level of production and stage of lactation. J. Agric. Sci., Camb. 92: 123-132.
- Ely DG, Glenn BP, Mahyuddin M, Kemp JD, Thrift FA, Deweese WP, 1979. Drylot vs pasture: early-weaned lamb performance to two slaughter weights. J. Anim. Sci. 48 (1): 32-37.
- Enser M, Hallett KG, Hewett B, Fursey GAJ, Wood JD, Harrington G, 1998. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in

- relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Sci.* 49 (3): 329-341.
- French P, Stanton C, Lawless F, O'Riordan EG, Monahan FJ, Caffrey PY, Moloney AP, 2000. Fatty acid composition, including conjugated linolenic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J. Anim. Sci.* 78: 2849-2855.
- Fuertes JA, Gonzalo C, Carriedo JA, San Primitivo F, 1998. Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 81: 1300-1307.
- Gorraiz C, Indurain G, Villanueva I, Goñi V, Alzuetta MJ, Sariés V, Eguinoa P, Beriain, MJ, Purroy A, 2001. Producción de corderos en praderas. II. Influencia sobre la calidad de la carne. IX Jornadas sobre producción animal. ITEA Vol. Extra 22: 637-639.
- Joy M., Delgado I, Muñoz F, Delfa R, 2005. Efecto del pastoreo de alfalfa en el cebo de corderos de Raza Rasa Aragonesa. XLV Reunión científica de la SEEP. Producciones Agroganaderas: Gestión Eficiente y Conservación del Medio Natural. Volumen I: 245-251. Gijón, Asturias.
- Khanal RC, Dhiman TR, Ure AL, Brennand CP, Boma RL, McMahon DJ, 2005. Consumer acceptability of conjugated linoleic acid-enriched milk and cheddar cheese from cows grazing on pasture. *J. Dairy Sci.* 88: 1837-1847.
- McClure KE, Van Keuren RW, Althouse PG, 1994. Performance and carcass characteristics of weaned lambs either grazed on chardgrass, ryegrass or alfalfa or fed all-concentrate diets in drylot. *J. Anim. Sci.* 72: 3230-3237.
- McClure KE, Solomon MB, Parret NA, Van Keuren RW, 1995. Growth and tissue accretion of lambs fed concentrate in drylot, grazed on alfalfa or ryegrass at weaning, or after back-grounding on ryegrass. *J. Anim. Sci.* 73: 3437-3444.
- Murphy JJ, O'Mara F, 1993. Nutritional manipulation of milk protein concentration and its impact on the dairy industry. *Livestock Production Science* 35: 117-134.
- Nardone A, Zervas G, Ronchi B, 2004. Sustainability of small ruminant organic systems of production. *Livestock Production Science* 90: 27-39
- Olleta JL Sierra I, Sañudo C, 1992. Producción de carne en la agrupación ovina churra tensina: cordero pastenco y de cebo. ITEA, Vol. 88 (2): 119-128.
- Palmquist DL., Beaulieu AD, Barbano DM, 1993. Feed and animal factors influencing milk fat composition. *J. Dairy Sci.* 76: 1753-1771.
- Rancourt M. de, Fois N., Lavín M.P., Tchakérian E., Vallerand F., 2006. Mediterranean sheep and goats production: an uncertain future. *Small Rum. Res.* 62: 167-179.
- Reglamento (CEE) nº 2092/91 del consejo, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Marzo 2001.
- Russel AJF, Doney JM, Gunn RG, 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci., Camb.* 72: 451-454.
- SAS Institute Inc. (1999) Version 8.1, Cary N.C. USA.
- Schroeder GF, Delahoy JE, Vidaurreta I, Bargo F, Gagliostro GA, Muller LD, 2003. Milk fatty acid composition of cows fed total mixed ration or pasture plus concentrates replacing corn with fat. *J. Dairy Sci.* 86: 3237-3248.
- Teixeira A, Delfa R, Albertí P, 1996. Influence of production factors on the characteristics of meat from ruminants in Mediterranean area. In "Basis of the quality of typical Mediterranean animal products". EAAP Publication nº 90, pp. 315-319.
- Teixeira A, Batista S., Delfa R, Cadavez V., 2005. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed sex and live weight. *Meat Sci.* 71: 530-536.
- Valderrábano J., Folch J. 1984. Producción intensiva de corderos en praderas de regadío. Primeros resultados. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie: Ganadera* 21: 23-34.

- Velasco S, Cañeque V, Pérez C, Lauzurica S, Díaz MT, Huidobro F, Manzanares C, González J, 2001. Fatty acid composition of adipose depots of suckling lambs raised under different production systems. *Meat Sci.* 59: 325-333.
- Young OA, Cruickshank GJ, MacLean KS, Muir PD, 1994. Quality of meat from lambs graze on seven pasture species in Hawkes Bay. *New Zealand J. of Agricultural Research* 37: 177-186.
- Zea J, Díaz MD, 2001. Estudio comparativo de la suplementación energética a los ensilados de alfalfa o pradera y su efecto en el comportamiento de terneros. XLI Reunión científica de la S.E.E.P.: 367-372.
- Zervas G, Hadjigeorgiou I, Zabeli G, Koutsotolis K, Tziala C, 1999. Comparison of a grazing-with an indoor-system of lamb fattening in Greece. *Livestock Production Science* 61: 245-251.
- Zygoyiannis D, Katsaouni N, Stamataris C, Arsenos G, Tsaras L, Doney J, 1999. The use of nutritional management after weaning for the production of heavier lamb carcasses from greek dairy breeds. *Livestock Production Science* 57: 279-289.
- (Aceptado para publicación el 12 de junio de 2006)