

# RELACIONES ENTRE EL ESTADO DE CARNES Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EN OVEJAS LATXAS

RELATIONSHIPS BETWEEN BODY CONDITION SCORE AND REPRODUCTIVE OR PRODUCTIVE PARAMETERS IN LATXA EWE

Oregui, L.M.<sup>1</sup>, M.V. Bravo<sup>2</sup> y D. Gabiña<sup>3</sup>

<sup>1</sup>NEIKER- Granja Modelo de Arkaute. Apdo. 46 01080 Vitoria-Gasteiz. España. E-mail: loregi@neiker.net

<sup>2</sup>Subdirección de Salud Pública de Álava. Dep. Sanidad, Gobierno Vasco. Santiago 11. 01002 Vitoria-Gasteiz. España.

<sup>3</sup>CIEHAM-IAMZ, Apdo. 202. 50080 Zaragoza. España.

## PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Nivel de reservas corporales. Prolificidad. Producción lechera.

## ADDITIONAL KEYWORDS

Body reserves. Lambing rate. Milk production.

## RESUMEN

Se ha estudiado la influencia del nivel de reservas corporales sobre distintas variables productivas de ovejas lecheras de raza Latxa en un sistema semi-extensivo. Con este fin se trabajó durante dos años con 12 rebaños comerciales que participan en el esquema de control lechero. Además de los parámetros reproductivos y de producción de leche, se controló mensualmente la Nota de Estado de Carnes (NEC) (Russel *et al.*, 1969), en un 20 p.100 de los efectivos. El tiempo transcurrido desde la introducción de los moruecos al rebaño y la cubrición efectiva, tendió a aumentar ( $p < 0,001$ ) al reducirse la NEC de las ovejas, especialmente al adelantarse a la primavera el inicio de la cubrición. También se incrementó ( $p < 0,05$ ) la prolificidad de las ovejas de monta natural al hacerlo el nivel de reservas, con un máximo para NEC de 2,75. En el caso de inseminación artificial tras sincronización de celos, la prolificidad tendió ( $p = 0,096$ ) a aumentar en el rango de NEC existente. Asimismo, el peso de los corderos al nacimiento se vio afectado ( $p < 0,001$ )

por la NEC de las ovejas dos meses antes del parto, con un máximo para una NEC de 2,75. Por el contrario el nivel de reservas un mes antes del parto no influyó sobre el peso de los corderos al nacimiento. Los parámetros relacionados con la producción lechera, producción tipificada a 120 días, producción total y duración de la lactación, no se vieron influenciados por el nivel de reservas de las ovejas al final de la gestación o en el momento del parto.

## SUMMARY

The influence of the level of body reserves on different productive variables has been studied in Latxa dairy ewes in a semi-extensive production system. This study was carried out on twelve commercial flocks, involved in milk recording scheme, over two years. In addition to reproductive and milk production records the Body Condition score (BCs) was measured monthly in 20 percent

*Arch. Zootec. 53: 47-58. 2004.*

of the total flocks population. The time since the introduction of rams until effective tupping tended to increase ( $p < 0.001$ ) as the ewe BCs decreased, especially as the mating took place at the beginning of the spring. An increase of the number of lambs born by ewe ( $p < 0.05$ ) was also observed on those ewes tupped by rams up to a BCs of 2.75. This differences were less important ( $p = 0.096$ ) on artificial inseminated ewes, but the increase was observed along the BCs range recorded. The BCs of ewes two months before lambing had a significant influence ( $p < 0.001$ ) on lambs birth weight, but not was influenced ( $p > 0.05$ ) by the BCs one month before lambing. The level of body reserves at the end of gestation or lambing did not have a significant effect ( $p > 0.05$ ) on milk production parameters such as milk production, total or typified at 120 days, or lactation length.

## INTRODUCCIÓN

La eficiencia de los sistemas de producción animal se basa, en gran medida, en unos adecuados índices reproductivos, a su vez condicionados por el estado nutritivo de los animales. Sin embargo, la alimentación del ganado en los sistemas extensivos está influenciada por un gran número de variables, que escapan en gran medida al control del ganadero. La Nota de Estado de Carnes (NEC) (Russel *et al.*, 1969), es un instrumento útil en la gestión de la alimentación, habiéndose puesto de manifiesto su relación con distintas variables productivas como la fertilidad (Molina *et al.*, 1992b; Molina *et al.*, 1994; Thomson and Bahhady, 1988), la prolificidad (Gunn and Donney, 1979; Paramio and Folch, 1985), o incluso la producción lechera de las ovejas (Eyal and Foldman, 1978, Molina *et al.*, 1992a; Treacher, 1970).

En los rebaños ovinos lecheros de

raza Latxa, se ha descrito una NEC relativamente baja en el conjunto del ciclo productivo, con una media anual de 2,50 puntos (Oregui *et al.*, 2001), por debajo de los valores objetivo definidos para otros sistemas (MLC, 1993). Se observa, asimismo, un valor de NEC mínimo anual en torno al parto, y su reducción durante el periodo estival de estancia en los pastos de montaña, donde tienen lugar la cubrición.

En el presente trabajo se analiza la posible influencia de la NEC de las ovejas en el periodo de la cubrición y en torno al parto, sobre un conjunto de parámetros reproductivos y de producción lechera en rebaños comerciales de ovino de raza Latxa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### REBAÑOS Y SELECCIÓN DE OVEJAS

El estudio se realizó durante dos campañas consecutivas en 12 rebaños comerciales con ovejas de raza Latxa en la primera de las campañas y 11 en la segunda. En estos rebaños, tal como se describe en Oregui *et al.* (2001), se realizó el seguimiento del 20 p. 100 del censo, seleccionado al azar entre las clases de edad de 1, 2, 3, 4 y 5 o más años y en número proporcional al número total de animales existentes en esas clases de edad.

### TOMA DE DATOS

La NEC (Russel *et al.*, 1969) de las ovejas seleccionadas se evaluó mensualmente. La nota asignada a cada animal, en intervalos de 0,25 puntos, correspondió a la consensuada entre dos jueces. Posteriormente las NEC se

agruparon en cinco niveles según fueran  $\leq 1,75$ ; 2,0-2,25; 2,5-2,75; 3,0-3,25 o  $\geq 3,5$  puntos.

De las NEC mensuales de cada oveja, en el presente trabajo se han utilizado las correspondientes al inicio del período de cubrición, es decir aquellas evaluadas en un período comprendido entre 15 días antes y 15 días después de la fecha de la introducción de los machos al rebaño. También se ha considerado la NEC a la cubrición (NEC-C), como la determinada entre 148 y 174 días antes del parto, es decir entre 21 días antes y 5 después de la fecha de cubrición fértil, considerando una duración de la gestación de la oveja Latxa de  $153 \pm 6$  días (Gabiña *et al.*, 1993).

Así mismo se han tenido en cuenta las NEC de las ovejas dos meses ( $60 \pm 15$  días antes de la fecha de parto) (NEC-60) y un mes ( $30 \pm 15$  días) (NEC-30) antes del parto; al parto, correspondiente a la realizada 15 días antes o 15 días después del parto (NEC-0) y un mes después de éste ( $30 \pm 15$  días post-parto) (NEC+30). Esta última corresponde al momento del destete de los corderos y al inicio del ordeño (Arranz, *et al.*, 1995).

Desde el punto de vista reproductivo se diferenciaron dos grupos de animales, según fueran cubiertos mediante monta natural (MN) o inseminación artificial (IA). El primero esta formado por las ovejas cubiertas por los machos sin tratamiento hormonal previo. El segundo (IA) está constituido por las ovejas cubiertas mediante inseminación artificial, siguiendo los criterios del programa de Control Lechero (Gabiña *et al.*, 1993).

En las ovejas de MN se analizó la Demora de Cubrición (DC), es decir el

número de días transcurridos entre la fecha de introducción de los moruecos al rebaño y la de cubrición, en función de la fecha de parto.

Los moruecos se introducían en rebaños dos semanas después de la IA, siendo la fecha recogida en la correspondiente visita, y permaneciendo con las hembras del rebaño como mínimo hasta el descenso del monte y nunca menos de 5 meses. Las fechas de parto, y el número de corderos nacidos y nacidos vivos, se obtuvieron del programa de control lechero.

El peso de los corderos al nacimiento fue determinado por los ganaderos en aquellos animales en los que se observó el parto y antes de la toma del calostro, mediante dinamómetro y con una precisión de 100 g.

Los datos de producción lechera fueron proporcionados por el programa de control lechero. La producción tipificada (LTIPO) corresponde a la producción de leche en los primeros 120 días de lactación, a partir del parto; la producción real (LREAL), es la leche total producida desde el parto al secado; mientras que la duración de lactación (DURL), es el número de días entre el parto y secado.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

El análisis del efecto de la NEC sobre los parámetros reproductivos se realizó mediante análisis de varianza, utilizando modelos lineales generalizados (GLM) (SAS, 1988). En los modelos utilizados, se han incluido aquellos factores ambientales que pudieron controlarse, de los que existían referencias bibliográficas a partir de las cuales se podría esperar un efecto sobre cada uno de los parámetros anali-

zados. Se han mantenido en los distintos modelos aquellas interacciones con un efecto significativo ( $p < 0,05$ ).

Las relaciones entre la NEC al inicio del período de cubrición y su demora (DC), como indicador de la fertilidad de las ovejas de monta natural, se analizó según el siguiente modelo:

$$DC_{ijkl} = \mu + NEC_i + Edad_j + MINC_k + NEC_i * MINC_k + CRA_l(MINC_k) + \varepsilon_{ijkl} \quad (1)$$

Los niveles de NEC ( $i=5$ ) y de EDAD ( $j=5$ ) son los reseñados anteriormente al describir la toma de datos. MINC, es el efecto de la época de introducción de los carneros con tres niveles ( $k=3$ ), según que los machos se introdujeran en mayo-junio, julio-agosto o setiembre-octubre. CRA corresponde al efecto mixto del rebaño-año jerarquizado a la época de introducción de los moruecos (MINC).

Un modelo similar se ha considerado en la evaluación de la NEC sobre el tamaño de camada (número de corderos nacidos: NCN) o prolificidad a término:

$$NCN_{ijkl} = \mu + NEC-C_i + Edad_j + MCUBR_k + CRA_l(MCUBR_k) + \varepsilon_{ijkl} \quad (2)$$

En este caso se realizaron dos análisis diferenciados para los animales de IA y de MN. NEC-C corresponde a la NEC registrada a la cubrición, habiéndose considerado los niveles ( $i=5$ ) ya comentados. La variable MCUBR, indica la época de cubrición de cada oveja, con cuatro niveles ( $k=4$ ), mayo-junio; julio-agosto; setiembre-octubre y noviembre o posteriores. Los efectos EDAD ( $j=5$ ) y CRA ( $l=23$ ), son los descritos en el modelo anterior.

En el caso del análisis del peso de los corderos al nacimiento (PNAC), se analizó de acuerdo al modelo:

$$PNAC_{ijkl} = \mu + NEC_i + EDADP_j + SEXO_k + NCN_l + CR_m + \varepsilon_{ijklm} \quad (3)$$

El efecto de la Nota de Estado de Carnes (NEC) ( $i=5$ ) se analizó por separado considerando la de las ovejas dos meses (NEC-60), y un mes (NEC-30) antes del parto. La EDADP ( $j=5$ ) corresponde a la Edad al Parto, con los mismos cinco niveles de modelos previos. La variable SEXO corresponde al del cordero ( $k=2$ ; macho o hembra); siendo NCN el tamaño de la camada (NCN) ( $l=2$ ; 1 y 2 corderos paridos). CR es el efecto rebaño, no habiéndose considerado el año al disponerse únicamente de datos de uno de ellos.

En el análisis del efecto del nivel de reservas sobre los parámetros de producción lechera, se consideraron las variables cuya influencia sobre la producción de leche ha sido descrita en la oveja Laxa (Gabiña *et al.*, 1993). De acuerdo con los modelos definidos por estos autores se utilizó el siguiente modelo de análisis de covarianza:

$$Y_{ijkl} = \mu + b * EDADP + c * EDADP^2 + NEC_i + NCV_j + NEC_i * NCV_j + CRA_k + \varepsilon_{ijk} \quad (4)$$

En el que, Y correspondía a las variables de producción lechera analizadas, lactación tipo a 120 días (LTIPO), lactación real (LREAL) y duración de la lactación (DURL). La edad de las ovejas al parto (EDADP) y su cuadrado fueron las covariables del modelo. La variable NCV correspondía al número de corderos nacidos vivos con dos niveles ( $j=2$ ), 1 y 2 corde-

## RELACIÓN ESTADO DE CARNES Y PRODUCTIVIDAD EN OVINO LATXO

ros nacidos vivos. CRA (k=23), es el rebaño-año de estudio, ya descrito.

En cuanto a la NEC, (i=5) se consideraron de forma independiente las disponibles en cuatro momentos distintos, uno (NEC-30) y dos meses (NEC-60) antes del parto, en el momento de este (NEC-0) y un mes después del parto (NEC+30), coincidiendo con el inicio del ordeño (Arranz, *et al.*, 1995).

### RESULTADOS

La NEC de las ovejas a la cubrición se vio influenciada, teniendo en cuenta la evolución negativa que experimenta a lo largo del período de estancia en monte (Oregui *et al.*, 2001), por el momento de inicio de la misma, además de por el efecto propio del rebaño. En el presente caso además, tal como describen los autores citados, los valores máximos de NEC en el mes

de junio se vieron afectados por el año de estudio.

### PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

La duración media de la DC fue de  $32 \pm 28,1$  días (media  $\pm$  d.t.), estando influenciada significativamente ( $p < 0,001$ ) por el conjunto de variables consideradas en el modelo (**tabla I**). La DC fue mayor en el caso de los animales jóvenes, reduciéndose significativamente hasta los 3 años de edad ( $p < 0,05$ ).

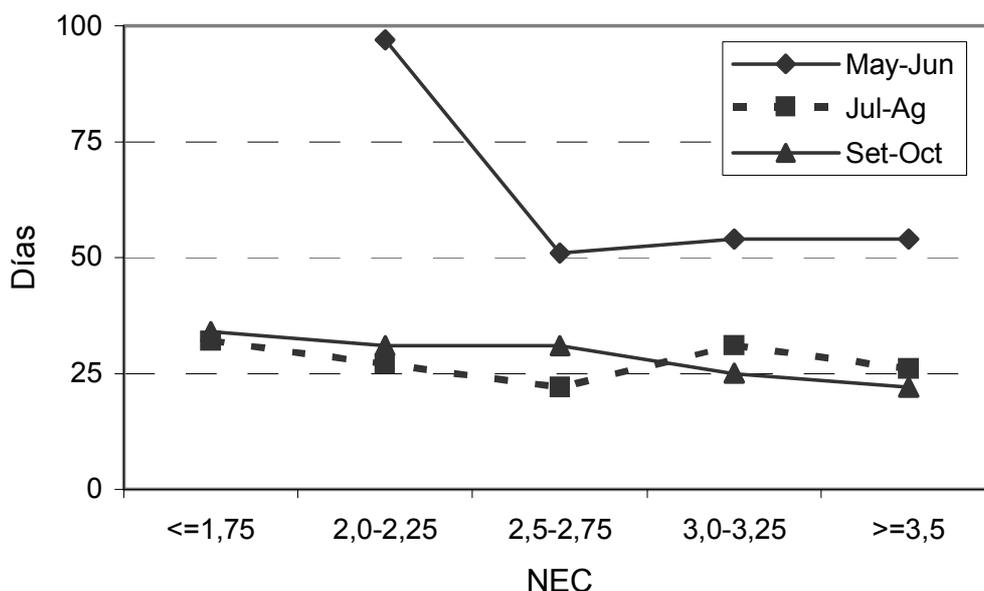
La interacción observada entre la NEC y el MINC ( $p < 0,001$ ) supone, tal como se refleja en la **figura 1**, un incremento en la DC de las ovejas, especialmente en las ovejas con menor nivel de reservas, cuando se adelanta la fecha de cubrición a la primavera.

La prolificidad de las ovejas de IA ( $1,55 \pm 0,58$  media  $\pm$  d.t.; n=138) no se vio afectada por ninguno de los efectos considerados. No obstante se observó una tendencia ( $p = 0,096$ ) a au-

**Tabla I.** Medias de mínimos cuadrados de la Demora de la Cubrición para los distintos efectos simples considerados. (Least square means of the Rams Introduction-Effective Mating interval (DC) for de different effects considered).

niveles	NEC ***		niveles	EDAD ***		niveles	MINC ***	
	media $\pm$ e.s.	n		media $\pm$ e.s.	n		media $\pm$ e.s.	n
$\leq 1,75$	$36,6 \pm 8,5^{ab}$	37	1	$54,1 \pm 3,2^a$	130	May-Jun	$59,9 \pm 5,7^a$	62
2,0-2,25	$51,8 \pm 3,5^a$	172	2	$40,3 \pm 3,4^b$	98	Jul-Ag	$27,6 \pm 2,3$	281
2,5-2,75	$35,0 \pm 2,1^b$	218	3	$31,5 \pm 3,3^c$	75	Set-Oct	$28,8 \pm 2,9$	176
3,0-3,25	$36,5 \pm 3,1^b$	76	4	$33,9 \pm 3,5^{bc}$	64			
$\geq 3,5$	$33,9 \pm 5,5^b$	25	$\geq 5$	$33,8 \pm 2,6^c$	169			

Medias con el mismo superíndice dentro de la misma columna no difieren entre sí ( $p > 0,05$ ). \*\*\* $p < 0,001$ . NEC, Nota de Estado de Carnes-Body Condition score; EDAD, Edad a la cubrición en años-Matting age; MINC, época de introducción de los moruecos en el rebaño-Moment of rams introduction on the flock.



**Figura 1.** Medias de mínimos cuadrados (*lsmeans*) de la Demora de la Cubrición (DC) en los animales de distinta Nota de Estado de Carnes (NEC) y en distinta época de introducción de moruecos en el rebaño. (Least square means of the Rams Introduction-Effective Mating interval (DC) of animals with different Body Condition score (NEC) and different period of rams introduction).

mentar al incrementar la NEC (**tabla II**), con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los animales con NEC extremas.

Las ovejas de monta natural (MN), presentaron una prolificidad media de  $1,22 \pm 0,58$  (media  $\pm$  d.t.;  $n=592$ ). Además del efecto del rebaño-año, jerarquizado a la época de cubrición ( $p < 0,001$ ), tanto la NEC ( $p < 0,05$ ) como la edad ( $p < 0,001$ ) influyeron de forma significativa sobre el NCN (**tabla II**). El tamaño de la camada tiende a incrementarse hasta 2,75-3,0 de NEC y hasta los 4 años de edad, manteniéndose por encima de estos valores. Por el contrario no se ha puesto en evidencia ( $p > 0,05$ ) un efecto de la época de la

cubrición sobre la prolificidad.

El peso medio de los corderos al nacimiento fue de  $4,56 \pm 0,94$  kg. ( $n=680$ ) con unos valores extremos de 2,0 y 7,5 kg. De las variables consideradas, tanto la NCN, como la EDADP, y el SEXO, tuvieron un efecto altamente significativo ( $p < 0,001$ ) sobre el peso al nacimiento. Los corderos simples, (4,90 kg) fueron significativamente ( $p < 0,001$ ) mayores que los dobles (3,83 kg); por otro lado el peso de las hembras (4,24 kg) fue inferior ( $p < 0,001$ ) al de los machos (4,50 kg), mientras que las ovejas de mayor edad tendieron a tener corderos con mayor peso al nacimiento (**tabla III**).

El efecto de la NEC difiere en fun-

RELACIÓN ESTADO DE CARNES Y PRODUCTIVIDAD EN OVINO LATXO

ción del momento considerado. La NEC-60 tiene una influencia significativa ( $p < 0,01$ ) sobre el PNAC, siendo este estadísticamente inferior cuando la NEC de las madres era menor de 2,5 puntos (**tabla III**). Por el contrario, al considerar la NEC-30 no se apreciaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las distintas puntuaciones. Los ligeros incrementos del PNAC hasta 2,75, son similares que para la NEC-60.

PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN LECHERA

Tanto la LTIPO como la LREAL se vieron afectadas de forma significativa ( $p < 0,001$ ) por la EDADP, con coeficiente positivo, y por su cuadrado, con coeficiente negativo (**tablas IV y V**), de forma que las producciones máximas se alcanzan a los 5-6 años de edad. Al considerar la duración de la

lactación, se obtenían unas tendencias similares ( $p < 0,001$ ), aunque su duración máxima se situaría entre los 6 y 7 años de vida.

Ni el número de corderos nacidos vivos (NCV), ni su interacción con la NEC, afectan de modo significativo ( $p > 0,05$ ) a las tres variables dependientes consideradas. No obstante se aprecia una tendencia a una mayor producción en las ovejas con partos dobles (**tabla IV**), así como una tendencia a una mayor duración de la lactación, con 157 y 164 días ( $p > 0,05$ ), para las ovejas con uno y dos corderos, respectivamente.

Independientemente del momento considerado (NEC-60; NEC-30; NEC-0; NEC+30), el nivel de reservas no influyó significativamente ( $p > 0,05$ ) sobre la producción lechera de las ovejas. Sin embargo, en el caso de la

**Tabla II.** Medias de mínimos cuadrados del Tamaño de la Camada (NCN) de los efectos simples con una mayor influencia sobre la prolificidad, tanto en las ovejas cubiertas por monta natural (MN) como mediante inseminación artificial (IA). (Least square means of number of lambs born related to the factors with a greatest effect on it, both in natural mating (MN) or artificial insemination (IA)).

niveles	Ovejas en MN			Ovejas en IA			
	NEC *	n	EDAD ***	NEC p=0,096	n	n	
≤1,75	1,03±0,07 <sup>a</sup>	44	1	1,01±0,05 <sup>a</sup>	132	≤1,75 1,32±0,22 <sup>ab</sup>	12
2,0-2,25	1,18±0,04 <sup>b</sup>	196	2	1,15±0,05 <sup>b</sup>	98	2,0-2,25 1,42±0,17 <sup>ab</sup>	25
2,5-2,75	1,27±0,04 <sup>c</sup>	229	3	1,24±0,05 <sup>bd</sup>	94	2,5-2,75 1,40±0,15 <sup>b</sup>	56
3,0-3,25	1,23±0,06 <sup>cb</sup>	75	4	1,32±0,06 <sup>c</sup>	68	3,0-3,25 1,71±0,18 <sup>ac</sup>	33
≥3,5	1,26±0,07 <sup>cb</sup>	48	≥5	1,25±0,04 <sup>cd</sup>	197	≥3,5 1,94±0,23 <sup>c</sup>	12

Medias con el mismo superíndice dentro de la misma columna no difieren entre sí ( $p > 0,05$ ). \*\*\* $p < 0,001$ ; \* $p < 0,05$ .

NEC, Nota de estado de Carnes-Body Condition score; EDAD, Edad a la cubrición- Age at mating.

**Tabla III.** Medias de mínimos cuadrados del Peso Vivo al Nacimiento de los Corderos en función de la Edad de las Ovejas al Parto (EDADP) y la Nota de Estado de Carnes sesenta (NEC-60) o treinta (NEC-30) días antes del parto. (Least square means of lamb weight at lambing related to the ewe age (EDADP) or Body Condition score, 60 (NEC-60) or 30 (NEC-30) days before lambing).

niveles	EDADP ***		niveles	NEC-60 **		niveles	NEC-30 n.s.	
	media±e.s.	n		media±e.s.	n		media±e.s.	n
2	3,63±0,10 <sup>a</sup>	81	≤1,75	4,17±0,13 <sup>a</sup>	41	≤1,75	4,26±0,11	53
3	4,32±0,10 <sup>b</sup>	73	2,0-2,25	4,20±0,07 <sup>a</sup>	137	2,0-2,25	4,36±0,06	165
4	4,49±0,09 <sup>bc</sup>	80	2,5-2,75	4,53±0,06 <sup>b</sup>	208	2,5-2,75	4,49±0,06	208
5	4,59±0,09 <sup>cd</sup>	78	3,0-3,25	4,48±0,09 <sup>b</sup>	81	3,0-3,25	4,34±0,10	67
≥6	4,78±0,07 <sup>d</sup>	170	≥3,5	4,44±0,16 <sup>ab</sup>	23	≥3,5	4,57±0,19	17

Medias con el mismo superíndice dentro de la misma columna no difieren entre sí (p>0,05). \*\*\*p<0,001; \*\*p<0,01; n.s. p>0,05.

NEC+30 (**tabla V**), se aprecia una tendencia a una menor producción de las ovejas con mayor NEC, no observada en el resto de los casos (**tabla IV**).

### DISCUSIÓN

Los resultados descritos muestran que la NEC de las ovejas en el momento de la introducción de los carneros tendrían un efecto limitado sobre el retraso de la cubrición de las ovejas (DC). Este efecto sería mayor cuando la introducción de los machos se adelanta a la primavera, amplificando el efecto del propio adelanto de la época de cubrición (**tabla I**), lo que coincide con la dispersión de la paridera (Urarte *et al.*, 1990) en los rebaños con esta práctica reproductiva.

La mayor incidencia de la NEC en estos periodos de cubrición tempranos coincidiría con la reducción de la fer-

tilidad en primavera, descrita por Torre *et al.*, (1991) en Rasa Aragonesa y Molina *et al.*, (1994) en Manchega, en ovejas con baja NEC. El efecto negativo de bajas NEC sobre la fertilidad en primavera estaría relacionada con la inhibición de la producción de LH al inicio de la estación de reproducción en ovejas con un bajo nivel de reservas (Snyder *et al.*, 1999).

No obstante, los resultados obtenidos se ven condicionados por dos factores, el número limitado de animales estudiados, y la inclusión en el análisis únicamente de las ovejas con éxito reproductivo. En este sentido, Oregui *et al.*, (2001), describen una NEC significativamente inferior (p<0,001), a lo largo del período de cubrición previo, de las ovejas no paridas en un ciclo productivo.

La mayor prolificidad de las ovejas con un nivel de reservas más alto estaría relacionada con mayores niveles de

RELACIÓN ESTADO DE CARNES Y PRODUCTIVIDAD EN OVINO LATXO

**Tabla IV.** Coeficientes de regresión (coef. regr.) lineal y cuadrática de la Edad al Parto (EDADP) respecto a la Lactación Tipo (LTIPO), y medias de mínimos cuadrados de los efectos de la Nota de Estado de Carnes, un mes antes del parto (NEC-30), y de la prolificidad (NCV). (Lineal and quadratic regression coefficients of age (EDADP) resulting in the analysis of lactation corrected a 120 days (LTIPO) and least square means of the effect of Body Condition score one moth before lambing (NEC-30), and of the number of lambs born alive (NCV)).

Covariables			NEC-30			NCV		
	coef. regr.	signf.	niveles	media±e.s.	n	niveles	media±e.s.	n
EDADP	12,01±3,51	***	≤1,75	113,7±4,15	109	1	114,1±2,43	478
EDADP <sup>2</sup>	-1,09±0,33	***	2,0-2,25	114,9±3,01	210	2	122,0±5,27	169
			2,5-2,75	116,6±2,95	238			
			3,0-3,25	113,2±5,48	66			
			≥3,5	131,9±11,7	24			

Medias con el mismo superíndice dentro de la misma columna no difieren entre sí ( $p>0,05$ ). \*\*\* $p<0,001$ ; n.s.  $p>0,05$ .

FSH y prolactina en sangre (Gunn and Rhind, 1984) y su efecto sobre el número de grandes folículos potencialmente madurables. No obstante, la

respuesta depende del genotipo de las ovejas, ya que mientras en ciertas razas (Gonzalez *et al.*, 1997) se observa una respuesta lineal a la NEC en el

**Tabla V.** Coeficientes de regresión (coef. regr.) lineal y cuadrática de la Edad al Parto (EDADP) respecto a la LTIPO, y medias de mínimos cuadrados del efecto de la Nota de Estado de Carnes, un mes después del parto (NEC+30), y de la prolificidad (NCV). (Lineal and quadratic regression coefficients of age (EDADP) resulting in the analysis of lactation corrected to 120 days (LTIPO) and least square means of the effect of Body Condition score one moth after lambing (NEC+30), and of the number of lambs born alive (NCV)).

Covariables			NEC+30			NCV		
	coef. regr.	signf.	niveles	media±e.s.	n	niveles	media±e.s.	n
EDADP	12,59±3,52	***	≤1,75	115,4±3,82	116	1	108,6±3,82	462
EDADP <sup>2</sup>	-1,14±0,33	***	2,0-2,25	116,9±2,67	284	2	107,0±8,06	158
			2,5-2,75	110,4±3,88	189			
			3,0-3,25	107,9±14,19	23			
			≥3,5	89,1±15,72	8			

Medias con el mismo superíndice dentro de la misma columna no difieren entre sí ( $p>0,05$ ). \*\*\* $p<0,001$ ; n.s.  $p>0,05$ .

rango entre 2-4 puntos, en otras no se observa tal respuesta por encima de 2,75 puntos de NEC (Gunn *et al.*, 1991), de forma similar a lo encontrado en el presente trabajo.

En el caso de las ovejas sometidas a sincronización de celos, la utilización de PMSG se asocia con un incremento de la tasa de ovulación (Rhind *et al.*, 1980), independiente del nivel de reservas, por lo que el tamaño de la camada está más relacionado con el nivel de pérdidas embrionarias. Sin embargo, la relación entre las reservas corporales y estas pérdidas no es evidente o está enmascarado (Gunn, 1983) por el efecto de la propia tasa de ovulación sobre las mismas. No obstante, ciertos autores (Guerra *et al.*, 1972), han descrito una reducción de las pérdidas embrionarias en animales con un mayor nivel de reservas. Ello afectaría a la prolificidad a término y explicaría las diferencias observadas entre NEC extremas (**tabla II**).

El incremento del peso de los corderos al nacimiento en las ovejas con un mejor estado de carnes, superior a 2,5 puntos 60 días antes del parto, sería reflejo de una situación de desnutrición de las ovejas a final de la gestación (Robinson, 1983). Las ovejas con NEC más alto, serían capaces de compensar este déficit nutritivo mediante una mayor movilización (Oregui *et al.*, 2001), permitiendo mejorar el peso de los corderos al nacimiento. La movilización en este período, mayor en las ovejas con una mejor NEC (Oregui *et al.*, 2001), explicaría la mayor correlación con la determinada dos meses antes del parto.

El aumento del PNAC, al hacerlo la edad de las madres, al igual que el

experimentado por la producción lechera, (Gabiña *et al.*, 1993), sería reflejo de la madurez de los animales, tal como indican estos mismos autores, así como a una menor necesidad de derivar nutrientes al crecimiento a medida que se alcanza el peso adulto. En el sistema de producción de la oveja Latxa el peso vivo adulto se alcanza a partir de los 4 años de edad (Oregui *et al.*, 1997)

Por el contrario, en las condiciones de manejo estudiadas, la producción lechera no se vería afectada por el nivel de reservas de los animales antes, o en el momento del parto. La relación entre NEC al parto y la producción lechera, se ha observado principalmente en casos en que las ovejas estaban sometidas a un grado importante de sub-alimentación en lactación (Treacher, 1970). Este no sería el caso de estas explotaciones, en las que existe un incremento de la NEC durante el conjunto de la lactación (Oregui *et al.*, 2001), y en las que la movilización de reservas es cuantitativamente escasa, y se circunscribe a las 2-3 primeras semanas post-parto. En estas condiciones, la ausencia de un efecto del nivel de reservas sobre la producción lechera estaría de acuerdo con lo observado por otros autores y en distintas razas (Eyal and Foldman, 1978; Geenty and Sykes, 1986), en casos de alimentación adecuada o ligera sub-nutrición. La tendencia a una menor NEC treinta días después del parto en las ovejas con mayor producción lechera, reflejaría la mayor movilización experimentada por estos animales.

En resumen, mientras que, en las ovejas lecheras de raza Latxa manejadas en sistemas semi-extensivos, se

## RELACIÓN ESTADO DE CARNES Y PRODUCTIVIDAD EN OVINO LATXO

observa una influencia de la NEC sobre los distintos parámetros reproductivos considerados, el estado de carnes no afectaría a la producción lechera. De acuerdo a los resultados obtenidos, con el fin de alcanzar unos adecuados resultados reproductivos, el objetivo en esta raza sería alcanzar una NEC de 2,75-3,0 en el período de cubrición. Un mayor nivel de reservas no parece mejorar ni la prolificidad a término ni adelantar la cubrición, en el caso de monta natural. Sin embargo puede acompañarse de prolificidades altas en el caso de la IA, no siempre deseadas en ovino lechero. El incremento de peso de la camada de las ovejas con un mejor nivel de reservas a final de ges-

tación indicaría un cierto grado de subnutrición en dicho período, que sería conveniente corregir.

### AGRADECIMIENTOS

A los ganaderos, sin cuya colaboración no hubiera sido posible la realización de este trabajo, así como a las Asociaciones de Criadores de Raza Latxa (Acol, Agorala y Ele) en las que están integrados, por poner a nuestra disposición los datos de Control Lechero. Igualmente nuestro agradecimiento al Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco por su apoyo financiero.

### BIBLIOGRAFÍA

- Arranz J., L.M. Oregui, M.V. Bravo, E. Ugarte, E. Urarte, M.P. Lana y L. Torrano. 1995. Estudio de la duración del amamantamiento en ovejas de raza Latxa. *ITEA*, 16: 714-716.
- Eyal, E. and Y. Foldman. 1978. The nutrition of dairy sheep in Israel. In J. C. Boyazoglu and T. T. Treacher. (Ed) Milk production in the ewe. E. A. A. P., N° 23.
- Gabiña, D., F. Arrese, J. Arranz and I. Beltran De Heredia. 1993. Average milk yields and environmental effects on Latxa sheep. *J. Dairy Sci.*, 76: 1191-1198.
- Geenty, K.G. and A.R. Sykes. 1986. Effect of herbage allowance during pregnancy and lactation on feed intake, milk production, body composition and energy utilization of ewes at pasture. *J. Agric. Sci., Camb.*, 106: 351-367.
- Gonzalez, R.E., C. Labounora and A.J.F. Russel. 1997. The effects of ewe live weight and body condition score around mating on production from four sheep breeds in extensive grazing systems in Uruguay. *Anim. Sci.*, 64: 139-145.
- Guerra J.C., C.J. Thwaites and T.N. Edey. 1972. Efects of components of body weight on reproductive efficiency in Merino ewe. *J. Agric. Sci., Camb.*, 78: 245-249.
- Gunn, J.C. 1983. The influence of nutrition on the reproductive performance of ewes. In W. Haresign (Ed.) Sheep Production. Butterworths, Londres.
- Gunn, R.G. and J.M. Doney. 1979. Fertility in Cheviot ewes. 1. The effect of body condition at mating on ovulation rate and early embryo mortality in North and South Country Cheviot ewes. *Anim. Prod.*, 29: 11-16.
- Gunn, R.G. and S.M. Rhind. 1984. Manipulation of ovulation rate and lambing rate in the ewe. HFRO, Biennial report 1982-83.
- Gunn, R.G., T.J. Maxwell, D.A. Sim, J.R. Jones and M.E. James. 1991. The effect of level of nutrition prior to mating on the reproductive performance of ewes of two Welsh breeds in different levels of body condition. *Anim. Prod.*, 52: 157-163.

## OREGUI, BRAVO Y GABIÑA

- M.L.C. 1993. Feeding the ewe. Meat and Livestock Commission. Milton Keynes, 78 pp.
- Molina, M.P., G. Molle, S. Ligios, G. Ruda et S. Casu. 1992a. Evolution de l'état corporel des brebis Sarde dans différents et relation avec la production laitière. *Options Méditerranéennes*, Serie A, 13: 91-96.
- Molina, M.P., A. Sanna, G. Molle, A. Branca, G. Ruda et S. Casu. 1992b. Evolution de l'état corporel des brebis Sarde pendant la lactation et relation avec la productivité en conditions d'élevage intensif. *Options Méditerranéennes*, Serie A, 13: 97-101
- Molina, A., L. Gallego, A. Torres and H. Vergara. 1994. Effect of mating season and level of body reserves on fertility and prolificacy on Manchega ewes. *Small Rumin. Res.*, 14: 209-217.
- Oregui, L.M., J. Garro, M.S. Vicente y M.V. Bravo. 1997. Estudio del sistema de alimentación en las razas ovinas Latxa y Carranzana: Utilización de los pastos comunales y suplementación en pesebre. *ITEA*, 93A: 173-182.
- Oregui, L.M., M.V. Bravo y D. Gabiña. 2001. Evolución anual del estado de carnes en ovino lechero explotado en régimen de trashumancia valle-monte, factores que lo afectan. *ITEA*, 97A: 29-46.
- Paramio, M.T. y J. Folch. 1985. Puntuación de la condición corporal en la oveja Rasa Aragonesa y su relación con las reservas energéticas y los parámetros reproductivos. *ITEA*, 58: 29-44.
- Rhind, S.M., J.J. Robinson, C. Fraser and I. Mchattie. 1980. Ovulation and embryo survival rates and plasma progesterone concentrations of prolific ewes treated with PMSG. *J. Reprod. Fert.*, 58: 139-144.
- Robinson, J.J. 1983. Nutrition of pregnant ewe. In W. Haresign (Ed.) *Sheep Production*. Butterworths, Londres.
- Russel, A.J.F., J.M. Doney and R.G. Gunn. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci., Camb.*, 72: 451-454.
- SAS. 1988. SAS/SAT User's guide. Release 6.03 Edition. SAS Inst. Inc. Cary, NC. USA. 1028 pp.
- Snyder, J.L., J.A. Clapper, A.J. Roberts, A.J. Sanson, D.L. Hamernik and G.E. Moss. 1999. Insulin-like growth factor-I, insulin-like growth factor-binding proteins, and gonadotropins in the hypothalamic-pituitary axis and serum of nutrient-restricted ewes. *Biol. Reprod.*, 61: 219-24.
- Thomson E.F. and F.A. Bahhady. 1988. A note on the effect of live weight at mating on fertility of Awassi ewes in semi-arid north-west Syria. *Anim. Prod.*, 47: 505-508.
- Torre, C., R. Casals, G. Caja, M.T. Paramio and A. Ferrer. 1991. The effects of body condition score and flushing on the reproductive performances of Ripollesa breed ewes mated in spring. *Options Méditerranéennes-A*, 13: 85-90.
- Treacher, T.T. 1970. Effects of nutrition in late pregnancy on subsequent milk production in ewes. *Anim. Prod.*, 12: 23-36.
- Treacher, T.T. 1971. Effects of nutrition in pregnancy and in lactation on milk yield in ewes. *Anim. Prod.*, 13: 493-501.
- Urarte, E., D. Gabiña, J. Arranz, F. Arrese, P. Gorostiza e I. Sierra. 1990. Las razas ovinas Latxa y Carranzana. II. Descripción del comportamiento reproductivo de los rebaños en control lechero. *ITEA*, 86: 3-14.

*Recibido: 25-3-03. Aceptado: 19-11-03.*

*Archivos de zootecnia vol. 53, núm. 201, p. 58.*