

## «NECESIDADES PROTEICAS DE LA OVEJA CHURRA PARA MANTENIMIENTO Y GESTACION»

*Por Jesús Salvador González Álvarez\**

Se han realizado dos experimentos para estudiar la utilización de la proteína en mantenimiento y durante el último tercio de la gestación en ovejas adultas.

El experimento 1 consistió de dos pruebas en las que se utilizaron 28 y 21 ovejas de raza Churra de 2,5 a 4 años de edad con pesos entre 30 y 55 kg. En la prueba 1, los animales recibieron cuatro raciones que aportaron 0,3; 1,7; 3,0 y 4,4 g de proteína aparentemente digestible (PAD) /kg<sup>0.75</sup> /día, administradas a un nivel medio de ingestión de 25,1 g de materia orgánica digestible (MOD) /kg<sup>0.75</sup> /día. En la prueba 2 se administraron tres raciones que aportaron 0,4; 2,1 y 4,1 g de PAD /kg<sup>0.75</sup> /día y 24,8 g de MOD /kg<sup>0.75</sup> /día. En ambas pruebas, las raciones experimentales tuvieron una relación forraje : concentrado de 50 : 50.

Se realizaron balances de nitrógeno y digestibilidad de 7 días de duración en todas las ovejas de la prueba 1 y de 14 días de duración en la prueba 2, divididos en dos períodos de 7 días, durante los que la colección de orina se efectuó alternativamente en jaulas individuales adaptadas a tal fin y mediante catéteres uretrales.

La digestibilidad de la materia seca y de la materia orgánica disminuyó con la ingestión más baja de proteína, mientras que la de la proteína, aumentó linealmente con la concentración proteica de la ración, existiendo una correlación significativa ( $r = 0,99$ ) entre la ingestión de nitrógeno aparentemente digestible (NAD) y la de proteína, cuando ambas se expresaron como porcen-

\* Director de la tesis: Prof. Dr. J. A. Guada.

An. Fa. Cl. León, 1977, 23, 209-213.

taje de la materia seca ingerida (MSI); a partir de la ecuación que relacionó a ambas se estimó una excreción de nitrógeno metabólico fecal de  $0,58 \pm 0,02$  g /100 g de MSI.

La excreción de nitrógeno urinario (NU) fue significativamente mayor cuando la orina se recogió mediante catéter uretral, siendo la diferencia proporcional a la cantidad de nitrógeno eliminado, indicando la existencia de pérdidas por evaporación durante la colección de la misma.

La excreción de NU y la retención de nitrógeno (NR) aumentaron significativamente y de forma no lineal con la ingestión de proteína. A partir de las relaciones que se establecieron entre el NU y el NR con el NAD, utilizando los datos procedentes de la prueba de balance en la que se emplearon catéteres uretrales, se calculó la excreción de nitrógeno endógeno urinario en  $0,092 \pm 0,097$  g /kg<sup>0,75</sup>.

La ingestión de NAD necesaria para una retención igual a cero y la correspondiente al equilibrio nitrogenado (NAD = NU) resultaron ser muy similares, alcanzando un valor de  $0,225 \pm 0,075$  g /kg<sup>0,75</sup>.

En el experimento II, un total de 63 ovejas recibieron, durante la segunda mitad de la gestación, raciones con una relación forraje: concentrado de 40 : 60, administradas a dos niveles de ingestión de 34,7 y 39,6 g de MOD /kg<sup>0,75</sup> /día aportando 2,7; 4,5 y 6,3 g de PAD /kg<sup>0,75</sup> /día. Durante la lactación, todos los animales recibieron una ración con un 18 % de proteína a un nivel de ingestión único de 57,2 g de MOD /kg<sup>0,75</sup> /día.

Durante todo el período experimental, los animales fueron pesados tres veces por semana y se determinó la concentración en el plasma de urea, ácidos grasos no esterificados (AGNE) y proteínas en muestras de sangre obtenidas semanalmente.

Se realizaron tres balances de nitrógeno y digestibilidad en las semanas 14, 17 y 20 de la gestación y en la 4.<sup>a</sup> de la lactación. La producción de leche se determinó diariamente mediante ordeño a mano, analizándose su composición en muestras semanales.

La digestibilidad de la materia seca y materia orgánica disminuyó con el nivel más bajo de proteína, mientras que la de la proteína disminuyó con la ingestión de energía y aumentó linealmente con la ingestión de proteína. El período de gestación no afectó a la digestibilidad en ninguno de estos componentes.

La excreción de NU disminuyó y el NR aumentó desde un valor medio de 1,5 a 3,4 g /día desde la semana 14 a la 20 de la gestación.

El NR medio en los tres balances estuvo correlacionado con el peso de los corderos al nacimiento ( $r = 0,43$ ) y aumentó desde un valor de 2,1 a 3,1 g /día con la ingestión de energía. El NR ajustado por covarianza para un peso al nacimiento de 4 kg varió significativamente con la ingestión de proteína siendo de 1,7; 3,0 y 2,7 g /día para los niveles bajo, medio y alto. El NR estuvo

correlacionado con la ingestión de MOD y de NAD ( $R = 0,71$ ), pudiéndose calcular a partir de esta relación que la máxima retención (2,4 y 3,3 g de N /día) correspondió con una ingestión de 90 g de PAD /día. Con este nivel de proteína, la ingestión de MOD necesaria para alcanzar la retención media correspondiente a un cordero de 4 kg, fue estimada en 622 g /día (34,6 g /kg<sup>0,75</sup>).

La ingestión de energía y proteína no afectaron ni al peso medio de los corderos al nacimiento, que fue de 3,9 kg para un parto sencillo y una longitud de gestación de 149 días, ni a la pérdida de peso al parto, que fue estimada en 1,86 kg /kg de cordero. La ganancia diaria varió con la ingestión de proteína y tuvo un valor medio de 114, 126 y 160 g /día para los niveles bajo, medio y alto de proteína en el caso de un parto sencillo. El cambio neto de peso, diferencia entre el peso ganado durante los últimos 60 días y la pérdida de peso al parto, fue de -1,3; 0,2 y 1,6 kg para un parto sencillo en los niveles bajo, medio y alto de proteína. A partir de la relación existente entre el cambio neto de peso, la ingestión de NAD y el peso de los corderos al nacimiento ( $R = 0,76$ ) se pudo estimar que la ingestión de PAD necesaria para obtener unas ganancias adecuadas durante los últimos 60 días de la gestación junto con un cambio neto de peso igual a cero, fue de 79 g /día, respectivamente.

La producción de leche y el cambio de peso durante el primer mes de la lactación fueron respectivamente de 650 y 55 g /día, no existiendo diferencias significativas entre tratamientos, aunque se observó una tendencia a disminuir la producción y aumentar la ganancia de peso con el nivel bajo de proteína. La leche tuvo una composición media de sólidos totales de  $18,5 \pm 0,35$ ; grasa,  $6,7 \pm 0,22$ ; proteína,  $5,5 \pm 0,13$ ; lactosa,  $5,2 \pm 0,09$  y cenizas,  $0,98 \pm 0,03$  y un contenido calórico de  $1,1 \pm 0,03$  kcal /kg.

La concentración de urea en plasma varió durante la gestación con la ingestión de energía y proteína, no siendo lineal la relación existente con la ingestión de proteína y alcanzándose la concentración máxima de urea, 45 y 40 mg /100 ml para los dos niveles de energía empleados, con una ingestión de 31,2 g de N /día. Durante la lactación, la concentración de urea aumentó hasta un valor medio de 55 mg /100 ml.

La concentración de AGNE varió con la ingestión de energía, pero no con la de proteína y aumentó durante la gestación, incluso en el nivel alto de energía en el que los animales experimentaron ganancias netas de peso, desde un valor medio de 0,17 a 0,40 meq /l, existiendo una correlación significativa ( $r = 0,27$ ) con el cambio neto de peso, aunque no con el peso de los corderos al nacimiento. Durante la lactación, la concentración disminuyó hasta alcanzar un valor medio de 0,2 meq /l.

La concentración de proteínas plasmáticas fue menor en el nivel más bajo de proteína y disminuyó un 10 % a lo largo de la gestación, para aumentar en la misma medida durante la lactación.

## PROTEIN REQUIREMENTS OF THE CHURRA EWE FOR MAINTENANCE AND PREGNANCY

In order to study the protein utilization for maintenance and pregnancy in mature Churra ewes, two Experiments were carried out.

Experiment 1, consisted of two balance trials in which 28 and 21 ewes, 2.5 to 4 years old with an average body weight of 45 kg, were used. In Trial 1, the ewes received 0.3, 1.7, 3.0 and 4.4 g of apparently digestible protein (ADP)/Kg  $W^{0.75}$ /day, with a level of 25.1 g. of digestible organic matter (DOM)/Kg  $W^{0.75}$ /day. In Trial 2, the ewes received a similar level of DOM intake and 0.4, 2.1 and 4.1 g. of ADP/Kg  $W^{0.75}$ /day. All diets had a roughage: concentrate ratio of 50 : 50.

Nitrogen balances were run in both trials. In Trial 2, urine was collected by two methods (a conventional separator fixed in pens versus urethral catheters).

The digestibility of dry matter and organic matter decreased at the lowest intake of protein while protein digestibility increased linearly with the protein concentration of the diet. From regression analysis the excretion of metabolic faecal nitrogen was calculated to be  $0.58 \pm 0.02$  g/100 g. of dry matter intake.

Urinary nitrogen (UN) excretion was significantly higher when urine was collected by urethral catheters, being this difference proportional to the nitrogen excretion, suggesting evaporative losses during the collection of urine by the conventional system.

UN excretion and nitrogen retention (NR) increased curvilinearly with the protein intake. The intake of apparently digestible nitrogen (ADN) that resulted in a nitrogen equilibrium ( $ADN = UN$ ) was similar to that needed for zero nitrogen retention and corresponds to a value of  $0.224$  g/ $W^{0.75}$ /d. The excretion of urinary endogenous nitrogen was estimated to be  $0.092 \pm 0.097$  g/kg  $W^{0.75}$ /d.

In the Experiment 2, 63 ewes with a mean body weight of 47 Kg, received during the second half of their pregnancy, 34.7 and 39.6 g. of DOM/Kg.  $W^{0.75}$ /day and 2.7, 4.5 and 6.3 g of ADP/Kg  $W^{0.75}$ /day at each level of energy intake. The lambs were removed from their dams within the 6 hours following parturition. The ewes were fed 52 g. of DOM/Kg.  $W^{0.75}$ /day of an 18 % crude protein diet (dry matter basis) and milked twice daily by hand.

Balance trials were run on the weeks 14, 17 and 20 of pregnancy and during the 4th. week of lactation. Blood samples, taken at weekly intervals during the experiment, were analysed to know the plasma concentration of urea, proteins and free fatty acids (FFA).

The digestibility of dry matter and organic matter decreased with the lowest crude protein intake. Protein digestibility was lower at the high energy intake and increased linearly with the crude protein concentration of the diet. Dry matter and protein digestibilities were not affected by the stage of gestation.

Between the 14th. and the 20th. weeks of gestation, the UN excretion decreased and NR increased from 1.5 to 3.4 g/d, the NR increased with the energy intake and it was correlated to lamb birth weight ( $r = 0.43$ ). The NR adjusted for a 4 kg lamb birth weight changed significantly with the protein intake, with values of 0.7, 3.0 and 2.7 g/d for the low, medium and high levels of protein respectively.

The NR adjusted for lamb birth weight, was related to DOM and ADP intake ( $R = 0.71$ ) and it was estimated that the maximum NR (2.4 and 3.3 g/d. for each level of energy) was obtained with 90 g. ADP/d. At this protein intake the DOM requirement for a ewe with a foetal burden of 4 Kg was estimated to be 622 g/d ( $34.6$  g/kg  $W^{0.75}$ /d).

The mean lamb birth weight adjusted for a single lambing and a mean length of gestation of 149 days, was 3.9 Kg and the mean weight loss at parturition was estimated to be 1.86 kg/kg of lamb birth weight. Neither of them was affected by the level of energy or protein intake.

The ewes daily gain varied significantly with the protein intake, increasing from a mean value of 118 to 166 g/d between the low and high levels of protein. Energy intake had not a significant effect on the daily gain. The net body weight change, adjusted to a single lambing and calculated as the difference between the weight gained during the last 60 days of pregnancy and the weight lost at parturition was -1.3, 0.2 and 1.6 kg. for the low, medium and high levels of protein intake.

From the relationship between the net body weight change, the ADN intake and the lamb birth weight ( $R = 0.76$ ) it was estimated that a ewe carrying a 4 kg. lamb, requires 79 g. of digestible protein/d., for a zero net body weight change.

The mean milk production and ewe weight changes during the 4 weeks of lactation were 65 and 55 g/d respectively. There were not significant differences among the treatments imposed during pregnancy. However there was a trend to decrease milk production and to increase weight gains in those ewes receiving a low protein intake during late gestation.

Milk composition was not affected by the treatments imposed during pregnancy and was: total solids,  $18.5 \pm 0.15$ , fat,  $6.7 \pm 0.10$ , protein,  $5.5 \pm 0.05$ , lactose,  $5.2 \pm 0.05$ , ashes  $0.98 \pm 0.01$  and energy content,  $1.1 \pm 0.01$ .

During late pregnancy, the plasma urea concentration increased curvilinearly with the crude protein intake, but decreased at the high energy intake within all the protein levels. The plasma FFA concentration was related to the energy intake but was not affected by the protein intake while the plasma protein concentration was lower at the lowest protein intake and declined throughout the late pregnancy.