

## ESTIMACIÓN DE LAS RESERVAS GRASAS DE CABRAS BLANCA CELTIBÉRICA MEDIANTE DETERMINACIONES REALIZADAS EN LA REGIÓN ESTERNAL O EN LA LUMBAR

Mendizabal J.A.<sup>1</sup>, Delfa R.<sup>2</sup>, Arana A.<sup>1</sup>, González C.<sup>2</sup>, Eguinoa P.<sup>1</sup>, Alzón M.<sup>1</sup>, Purroy A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadia, 31006 Pamplona.

<sup>2</sup>SIA. Diputación General de Aragón. Apartado 727, 50080 Zaragoza

### INTRODUCCIÓN

La correcta gestión de las reservas energéticas, fundamentalmente grasas, en los sistemas de explotación extensivos de rumiantes es un factor clave para la obtención de óptimos resultados productivos. En este sentido, la determinación de la nota de condición corporal (nCC) es el método más utilizado para estimar las reservas grasas. Dicha técnica se aplica en la región lumbar en el caso de las ovejas (Russel et al., 1969), ya que se ha comprobado que la correlación entre la composición tisular de dicha región y la de la canal entera es muy elevada (Delfa et al., 1989). En el caso de las cabras, la distribución de la grasa en los diferentes depósitos varía con respecto a las ovejas. Es por ello, por lo que en dicha especie, hay autores que recomiendan la utilización de la nCC en la región esternal en lugar de la lumbar (Hervieu et al., 1991). En el presente trabajo, además de la nCC se estudian otros métodos más sofisticados de predicción de las reservas grasas como son la utilización de los ultrasonidos mediante ecografía y la determinación del diámetro de los adipocitos, comparando en todos estos métodos las precisiones que se obtienen en función de si dichas determinaciones se realizan en la región esternal o en la región lumbar.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 22 cabras adultas, secas y vacías de raza Blanca Celtibérica, pertenecientes al rebaño experimental del Servicio de Investigación Agroalimentaria de Zaragoza, distribuidas uniformemente en un rango de pesos vivos (PV) comprendidos entre 33,0 y 80,5 kg (PV medio: 55,3 ± 2,69 kg). Previamente al sacrificio de los animales se determinó la nota de condición corporal (nCC) en la región esternal y lumbar, siguiendo la metodología descrita por Hervieu et al. (1989). Así mismo, mediante un ecógrafo (Toshiba Sonolayer Scaner; sonda 5 MHz) se midió el espesor de la grasa en esas mismas localizaciones. Inmediatamente después del sacrificio, realizado siguiendo las pautas descritas por Delfa et al. (1994), se tomaron muestras de grasa subcutánea en la región esternal y lumbar para determinar el tamaño de sus adipocitos, fijándolos con tetróxido de osmio y realizando la medida mediante un programa informático de análisis de imagen (Purroy et al., 1997). Así mismo, se pesaron las grasas omental y mesentérica tras el sacrificio. A las 24 horas *post mortem* se pesó la cantidad de grasa pelviconrenal y se realizó el despiece normalizado de la canal, para posteriormente llevar a cabo la disección de la media canal izquierda (Colomer et al., 1987) y determinar la cantidad total de grasa del animal. El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante análisis de regresión lineal por el procedimiento de mínimos cuadrados, donde la variable dependiente (*y*) correspondió a la cantidad de grasa total del animal y las variables independientes (*x*) fueron la nCC,

el espesor de la grasa medido mediante ecografía y el tamaño de los adipocitos subcutáneos, todos ellos determinados en la región esternal y lumbar, respectivamente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La nCC determinada en la región esternal ofreció una mayor precisión en la determinación de las reservas grasas totales que la tomada en la región lumbar ( $r^2 = 0,90$  vs  $0,75$ ; RSD= 2252 vs 3146 g, en la región esternal y lumbar respectivamente), a semejanza de los resultados obtenidos por Hervieu et al. (1991) en cabras de razas Alpina y Saanen. Algo parecido ocurrió con la medida del espesor graso mediante ecografía, ya que las regresiones obtenidas entre el espesor de la grasa y la cantidad total de grasa del animal fueron más precisas en la región esternal que en la lumbar ( $r^2 = 0,85$  vs  $0,78$ ; RSD= 2179 vs 3125 g, respectivamente). Todo ello se explicaría por el hecho de que en el caso de la especie caprina, a diferencia de lo que ocurre en la ovina, los depósitos grasos internos y el depósito graso intermuscular son cuantitativamente más importantes que los de grasa subcutánea, de ahí que en la región esternal, donde además de la grasa subcutánea se palpa o se determina también la grasa intermuscular que se sitúa entre los músculos pectorales y el esternón, la precisión obtenida al predecir la cantidad total de grasa del animal sea mayor que en la región lumbar.

En cuanto a la medida del tamaño de los adipocitos se observa que la precisión obtenida con el diámetro de los adipocitos subcutáneos de la región esternal es menor que la obtenida con los adipocitos de la región lumbar ( $r^2 = 0,44$  vs  $0,72$ ; RSD= 5287 vs 3421g; Figuras 1 y 2 respectivamente), a diferencia de lo que ocurría con la nCC y el espesor de la grasa medido por ecografía. Sin embargo, si analizamos más detenidamente estos resultados, en la Figura 1 se observa que los puntos correspondientes a las cabras más engrasadas son los que mayores desviaciones presentan con respecto a la recta de regresión. Por ello, cuando se prescinde de las cabras más engrasadas (Figura 3) se observa que el ajuste de la recta de regresión entre el tamaño de los adipocitos subcutáneos esternales y la cantidad total de grasa de las cabras es ahora mucho más preciso ( $r^2 = 0,72$ ; RSD= 2047g; Figura 3). Por el contrario, en el caso de los adipocitos de la región lumbar no ocurre esto, ya que el ajuste es mucho más preciso incluyendo en la regresión la totalidad de las cabras (Figura 2), que excluyendo las más engrasadas ( $r^2 = 0,42$ ; RSD= 2934g; Figura 4). La interpretación de este fenómeno no es fácil de establecer, pero podría ser que el depósito subcutáneo en la región lumbar se estaría desarrollando únicamente por la hipertrofia de sus adipocitos, de ahí que a mayor cantidad de grasa mayor tamaño de sus adipocitos (Figura 2). Mientras, en la región esternal, podría estar ocurriendo una hiperplasia o proliferación adipocitaria en las cabras más engrasadas, de manera que en éstas un mayor engrasamiento no se acompañaría de un aumento en el tamaño celular medio (Figura 1). Aunque este razonamiento no pasa de ser una hipótesis, en la especie ovina, que ha sido mucho más estudiada que la caprina en cuanto a metabolismo del tejido graso se refiere, sí se han descrito fenómenos de hiperplasia tardía en períodos de intensa lipogénesis (Hood y Thornton, 1979) que apoyarían esta teoría. En este mismo sentido, también en la especie ovina, se han puesto en evidencia notorias diferencias en el

metabolismo lipídico del depósito subcutáneo en función de su localización anatómica (Sinnett-Smith y Wooliams, 1987).

En definitiva, los resultados obtenidos en el presente trabajo en ganado caprino mostrarían una mejor precisión de las medidas de nCC y de ultrasonidos realizadas en la región esternal y asimismo pondrían en evidencia un diferente proceso de desarrollo del depósito subcutáneo en función de la región anatómica estudiada y del grado de engrasamiento del animal, lo que hace que el diámetro de los adipocitos subcutáneos en la región esternal no sea un buen predictor de la grasa corporal total del animal cuando se incluyen en la muestra animales muy engrasados.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colomer F., Morand-Fehr P., Kirton A.M., 1987. *Livestock Prod. Sci.*, 17: 149-159.  
 Delfa R., Teixeira A., Colomer F., 1989. *Anim. Prod.*, 49: 327-329.  
 Delfa R., Teixeira A., González C., 1994. *Revista Portuguesa de Zootecnia* 1: 131-135.  
 Hervieu J., Morand-Fehr P., Schmidely Ph., Fedele V., Delfa R., 1991. *Options Méditerranéennes-Série Séminaires*, 13: 43-56.  
 Hood R.L., Thornton R.F., 1979. *Aust. J. Agric. Res.*, 30: 153-161.  
 Purroy A., Mendizabal J.A., Soret B., Arana A., Mendizabal F.J., 1997. *Ann. Zootech.*, 46: 309-319.  
 Russel A.J.F., Doney J.M., Gunn R.G., 1969. *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, 72: 451-454.  
 Sinnett-Smith P.A., Wooliams J.A., 1987. *Anim. Prod.*, 45: 75-80.

Figura 1.- Recta de regresión entre el diámetro de los adipocitos subcutáneos esternales y la cantidad total de grasa (n= 22 cabras)

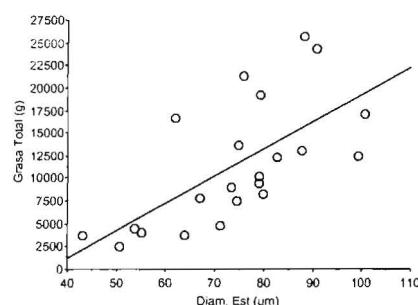


Figura 3.- Recta de regresión entre el diámetro de los adipocitos subcutáneos esternales y la cantidad total de grasa (n= 16 cabras)

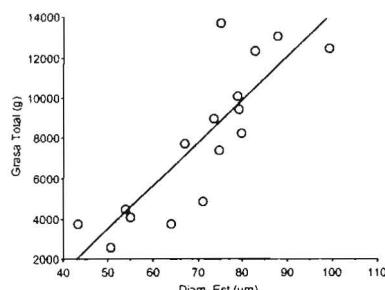


Figura 2.- Recta de regresión entre el diámetro de los adipocitos subcutáneos lumbares y la cantidad total de grasa (n= 22 cabras)

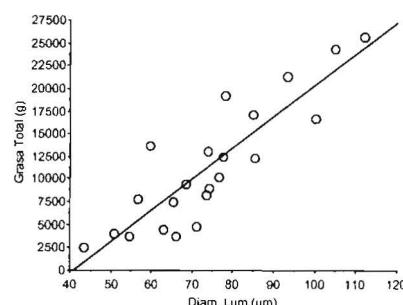


Figura 4.- Recta de regresión entre el diámetro de los adipocitos subcutáneos lumbares y la cantidad total de grasa (n= 16 cabras)

