

[ RESIDUOS GANADEROS ]

## Excreción de nitrógeno por cabras murciano-granadinas alimentadas con una ración completa

**C. Fernández, C. Cervera, E. Blas, J.J. Pascual, A. Torres**  
Dpto. Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia

**A. Cerisuelo**  
Centro de Investigación y Tecnología Animal. Segorbe. Castellón (Valencia)

**O. Piquer**  
Dpto. Producción Animal. Universidad Cardenal Herrera CEU. Veterinaria. Moncada. Valencia

Las excreciones de nitrógeno (N) por los animales no solo causan una indeseable deposición en el ecosistema, que tiene baja demanda de N, sino que además favorecen la acidificación del medio (Smits et al., 2003). La contaminación por N es una realidad en países como EEUU y los países más industrializados de Europa, donde se utilizan en alimentación animal importante cantidad de suplementos proteicos.

La fabricación de piensos compuestos cambiará completamente en un futuro muy cercano; más proteína y menos energía serán las máximas en la formulación

**A**nte la importante crisis energética en que nos encontramos, donde el sector de la Agroenergética (producción de biocombustibles) es un nuevo competidor del sector de la agroalimentación (producción de cereales y oleaginosas para alimentación animal y humana), el encarecimiento de los costes de alimentación animal es una realidad. El escenario en el que se mueve la fabricación de piensos compuestos cambiará completamente en un futuro muy cercano; más proteína y menos energía serán las máximas en la formulación.

Es clave para poder reducir los costes de alimentación el actuar sobre los ingredientes de la dieta, pero descender el nivel energético de la dieta es difícil sin comprometer el rendimiento productivo de las explotaciones así como el resto de los nutrientes de la misma. Por otro lado, al aumentar la importancia de la proteína en las dietas, aumentará la importancia de reducir las excreciones de N, sobretodo en áreas con alta densidad de animales.

### Objetivos y modelo desarrollado

El objetivo de este trabajo es utilizar un modelo de simulación matemática desarrollado por Fernández et al. (2008) para predecir las excreciones de N en cabras Murciano-Granadinas cuando el nivel de N en la dieta cambia, por tanto, se pueden simular incrementos y descensos en la ingestión de N y observar los cambios que se producen en el N urinario y fecal. El presente modelo se ha desarrollado en cabras murciano-granadinas que ocupan principalmente parte del centro y sur de España.

Se llevó a cabo un experimento con doce cabras murciano-granadinas alojadas en jaulas metabólicas y que fueron alimentadas con una ración completa con un nivel de 16% de proteína bruta en la dieta (ver **Tabla 1** con los ingredientes).

Las cabras estaban alojadas en la granja experimental de la empresa EX-CAMUR S.L. (Murcia), y fueron homo-

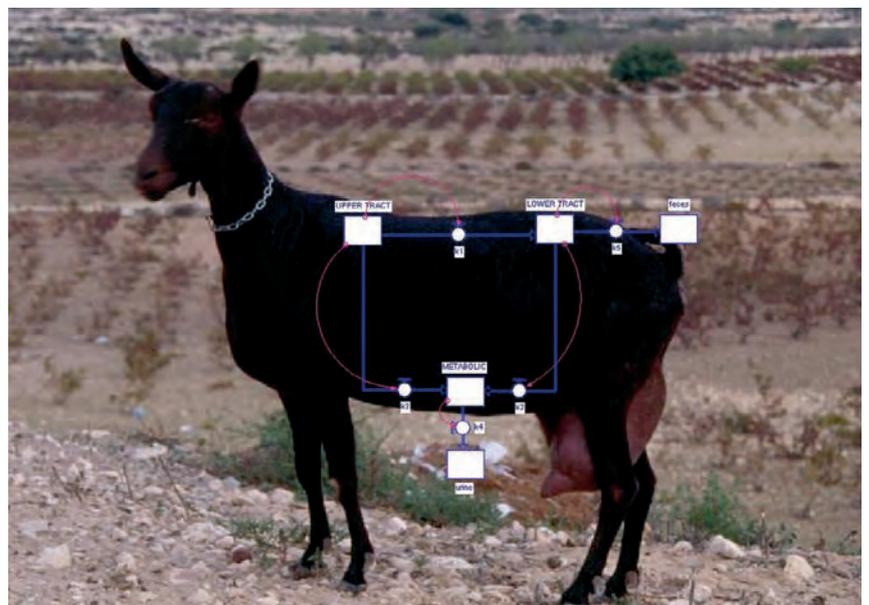
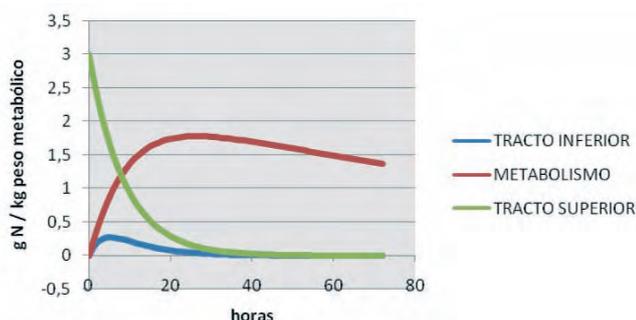
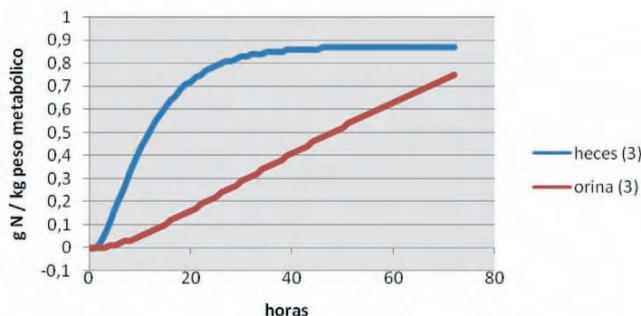


Foto 1. Modelo dinámico para simular la excreción de N en orina y heces

**Gráfico 1:**  
Simulación de la retención de nitrógeno



**Gráfico 2:**  
Simulación de la excreción de nitrógeno



**Tabla 1:**  
Composición en ingredientes de la ración completa

INGREDIENTES	Composición (g/kg)
Cebada de 2 carreras	90
Maíz	150
Heno de alfalfa	330
Pulpa de remolacha	175
Melaza de remolacha	80
Semilla de algodón	90
Harina de soja 46	10
Harina de girasol 30	90
Premix*	5

\*Suministrado por Trown Nutrition España S.A. (ppm): Se: 30, I: 240, Co: 190, Cu: 1100, Fe: 4200, Zn: 27000, Mn: 13000, S: 69000, Mg: 45000, vit. A: 1000000 UI, vit. D3: 280000, vit. E: 2000 ppm.

Ración es equilibrada en nutrientes: (15 MJ/Kg MS) (16 % proteína bruta)

géneas en cuanto a peso vivo ( $38,4 \pm 0,3$  kg), cuarto mes de lactación, tercera lactación, mismo número de cabritos nacidos, similar recuento de células somáticas (media geométrica de  $220 \times 10^3$  cel/ml). Durante la fase experimental se midió el N ingerido, N en leche y el excretado en orina y heces. El modelo dinámico desarrollado se muestra en la **Foto 1**.

El modelo fue validado con datos de cabras granadinas de los trabajos de Aguilera *et al.* (1990), Prieto *et al.* (1990), Sanz Sampelayo *et al.* (1997) y con cabras murciano-granadinas por Fernández *et al.* (2003).

## Resultados obtenidos

El modelo fue construido para una ingestión de N de 3 gramos por kg de peso metabólico y día, y la excreción de N en heces y orina tras 72 horas fue de 0,87 y 0,75 g de N por kg de peso metabólico (kg PV<sup>0,75</sup>) y día respectivamente.

El **Gráfico 1** muestra el N retenido tras la simulación, mientras que el **Gráfico 2** el N excretado en heces y orina. En la **Foto 1** y el **Gráfico 1** aparece un compartimento que se denomina metabolismo, en este compartimento se incluyen el N retenido en el cuerpo y el N retenido en la producción de leche.

Una vez desarrollado el modelo con datos propios y tras validarlo con datos obtenidos de la bibliografía se planteó crear diferentes escenarios. En dichos escenarios el objetivo era reducir el nivel de N ingerido en la dieta (a 2,25 y a 1,5 g N / kg PV<sup>0,75</sup>) y ver el comportamiento en los diferentes tramos del tracto digestivo, y por último las excreciones de N en heces y orina. En el **Gráfico 3** se muestran las excreciones de N<sub>2</sub> en heces y orina para los tres niveles de ingestión planteados (3; 2,25 y 1,5 g N / kg PV<sup>0,75</sup>).

En las heces se observan reducciones en la excreción de N [g N / kg PV<sup>0,75</sup>] no lineales que son de 1,38 al pasar de 3 a 2,25 y de 0,21 al pasar de 2,25 a 1,5. En la orina las variaciones fueron menores; de 0,19 al pasar de 3 a 2,25 y de 0,18 al pasar de 2,25 a 1,5.

Aguilera *et al.* (1990) para niveles de ingestión de N de 2 gramos por kg de peso metabólico en cabras granadinas en lactación observa una excreción de N en heces de 0,68 (0,65 es nuestro valor simulado para una ingestión de 2,25) y en orina de 0,55 (0,56 fue nuestro valor simulado). Prieto *et al.* (1990) con machos castrados de raza granadina, y para niveles de ingestión de N de 1,3 g/kg PV<sup>0,75</sup>, encuentra valores de 0,47 en heces y 0,55 en orina, similares a los simulados con nuestro modelo aunque la tendencia es diferente quizás debido a que eran animales de distinto sexo y en condiciones productivas distintas (0,44 heces y 0,38 orina).

Por tanto, reduciendo la concentración de proteína bruta de la dieta en un 10% se puede reducir la excreción de N en un 15%. El modelo desarrollado queda abierto para incorporar en un futuro aspectos relacionados con la degradabilidad de la proteína y la incorporación de aminoácidos sintéticos.

## Bibliografía

Ponerse en contacto con los autores (cjfernandez@dca.upv.es). •

**Gráfico 3:**  
Excreción de N<sub>2</sub> para diferentes niveles de N<sub>2</sub> ingerido

