

UTILIZACIÓN DE UNA NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD ILEAL APARENTE Y REAL EN LA VALORACIÓN NITROGENADA DE HARINA DE GIRASOL EN CONEJOS

A. Llorente, A.I. García, N. Nicodemus, M.J. Villamide, R. Carabaño
Dpto. Producción Animal, E.T.S. Ingenieros Agrónomos, U.P.M. 28040 Madrid

INTRODUCCIÓN

La metodología utilizada hasta el momento para la determinación de la digestibilidad ileal real en conejos es muy compleja debido a la necesidad de corregir el efecto de la cecotrofia sobre el flujo ileal (García et al., 2004). Dicho método implica el control del consumo de heces cecotrofas, con el consiguiente estrés para el animal, un aumento del tiempo de experimentación y una gran complejidad matemática en los cálculos de corrección, además del incremento del coste, tanto analítico, como de mano de obra. Con el fin de reducir la complejidad del método, en este trabajo se ha eliminado el efecto de la cecotrofia tomando muestras de contenido ileal en las horas del día en las que el tránsito de restos de cecotrofos es nulo o mínimo, según trabajos previos (Merino y Carabaño, 2003). El objetivo de este trabajo fue determinar la digestibilidad ileal aparente y real de la proteína de la harina de girasol en conejos utilizando una nueva metodología.

MATERIAL Y METODOS

*Pienso*s: Se formularon dos pienso, uno basal para la determinación de las pérdidas endógenas, cuya principal fuente de proteína era la caseína, similar al utilizado por García et al. (2004) en un experimento previo. Para determinar el valor nitrogenado de la harina de girasol se formuló otro pienso con un 35 % de inclusión de este alimento, en el que se mantuvieron en lo posible las características químicas de la ración basal, cumpliendo las actuales recomendaciones alimenticias (De Blas y Mateos, 1998). En ambos pienso se incluyó yterbio mordanzado a la fibra como marcador indigestible. La composición química y en materias primas de los pienso experimentales se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de los pienso experimentales (%)

<i>Materias primas</i>	Basal	Harina de girasol
Caseína	16	5
Almidón	30	24
Pectinas	6	5
Celulosa	7	7
Paja tratada con sosa	17	14
Cascarilla de girasol	17	3
Harina de girasol	-	35
Aceite de soja	1.5	1.5
Minerales, corrector y sepiolita	5.1	5.1
Fibra marcada Yb	0.4	0.4
<i>Composición química estimada¹ (%)</i>		
ED (Mcal/kg)	2.71	2.68
PB	17.0	17.9
FND	31.0	31.2
LAD	4.51	4.75

¹Estimado a partir de la composición química de los alimentos

La harina de girasol valorada presentó un contenido medio (%MS) de 42.1%, 34.8%, 9.4% en PB, FND y LAD, respectivamente.

Animales: Para determinar la digestibilidad fecal e ileal se utilizaron 12 conejas por pienso de raza Neozelandés x Californiano con un peso medio de 4615 g (± 368 g), canuladas en íleon terminal con una cánula T de vidrio (Gidenne et al., 1988). Los piensos experimentales se suministraron *ad-libitum* y se determinó su digestibilidad fecal e ileal. Las conejas con un patrón de consumo muy bajo o con alguna anomalía se retiraron de la prueba, utilizando finalmente 11 y 10 animales para el pienso basal y el de harina de girasol, respectivamente.

Procedimiento experimental: Los animales se alojaron en jaulas individuales en una nave de ambiente semicontrolado. Los piensos experimentales se distribuyeron al azar entre los animales y, tras un período de adaptación a los mismos de 10 días, se realizó el control individual del consumo y la excreción de heces durante 3 días consecutivos para la determinación de la digestibilidad fecal. Las heces recogidas se congelaron a -20°C , se secaron en estufa a 60°C durante 48 horas y, por último, se molieron a 1 mm para su posterior análisis. El último día de recogida fecal y el día siguiente se procedió a la recogida de contenido ileal durante una hora entre las 7 y 10 de la noche, con el fin de evitar el efecto de las coprofagia sobre el flujo ileal. Las recogidas diarias se mezclaron para obtener una muestra representativa de cada animal. Las muestras se almacenaron a -20°C y, posteriormente, se liofilizaron y molieron a 0.5 mm para su análisis.

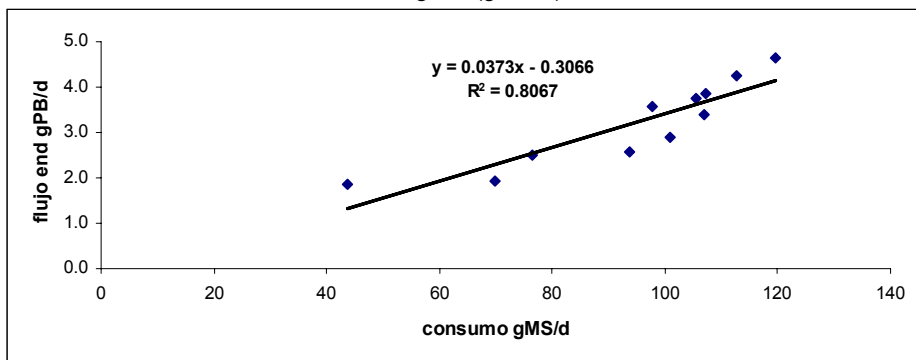
Análisis: Para la determinación de MS y PB (combustión, método Dumas) se siguieron los procedimientos descritos por la AOAC (1995). El contenido de PB-FND de las fuentes de fibra del pienso basal y del contenido ileal de las conejas alimentadas con dicho pienso se determinó según Licitra et al. (1996). La concentración de yterbio de los piensos y del contenido ileal se analizó en un espectrofotómetro de absorción atómica. Para la estimación de las pérdidas endógenas se utilizó el procedimiento Reg del SAS (1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las pérdidas endógenas ileales se estimaron a partir del flujo ileal de proteína de los animales que recibieron la ración basal, asumiendo que la digestibilidad real de la caseína a nivel ileal es del 100% y que la fracción indigestible de la proteína de la cascarilla de girasol y la paja se puede determinar a partir del contenido en proteína ligada a FND del contenido ileal. Estas pérdidas endógenas se relacionaron con el consumo de MS mediante análisis de regresión (Figura 1). El flujo endógeno medio fue de 3.2 g de PB/día. Este valor fue inferior al obtenido por García et al. (2004) (5.4 g PB/d) al considerar conjuntamente la ingestión de pienso y cecotrofos (125.8 g/d), frente a los 94 g MS de pienso/d que consumieron en este experimento. Sin embargo, la ecuación resultó similar a la obtenida por los mismos autores, al expresarla en las mismas unidades.

Los resultados de digestibilidad de los piensos experimentales se muestran en la Tabla 2. El consumo resultó similar para ambas dietas (100.3 g MS/d). La digestibilidad aparente fecal de la MS fue superior a la ileal en 16.8 puntos de media

Figura 1. Relación entre el consumo de MS (g/d) y el flujo ileal de proteína de origen endógeno (g PB/d).



para ambas dietas, sin embargo en la proteína esta diferencia se redujo a 7.1 puntos. A partir de los datos obtenidos en los piensos experimentales se determinó la digestibilidad ileal aparente y corregida por pérdidas endógenas de la harina de girasol (Tabla 3). La digestibilidad ileal aparente fue similar a la obtenida por García et al. (2005) (80.7%), mientras que la digestibilidad ileal verdadera resultó ligeramente superior a la de estos autores (86.1%), si bien estas diferencias pueden ser debidas a la mayor calidad proteica de la muestra utilizada en este trabajo o la influencia de la metodología utilizada.

Tabla 2.- Digestibilidad aparente fecal e ileal (%) de los piensos experimentales (medias $\pm$ error estándar)

Dieta	Pienso Basal	Pienso H. Girasol
N	11	9
Consumo MS (g/d)	94.0 (± 6.7)	106.7 (± 9.1)
Digestibilidad ileal MS aparente (%)	52.3 (± 0.9)	53.0 (± 0.8)
Digestibilidad fecal MS aparente (%)	68.0 (± 0.9)	71.1 (± 1.1)
Digestibilidad ileal PB aparente (%)	72.2 (± 0.5)	71.2 (± 0.9)
Digestibilidad fecal PB aparente (%)	78.0 (± 0.7)	79.6 (± 1.2)

Tabla 3.- Digestibilidad ileal y fecal aparente y verdadera de la proteína (%) de la harina de girasol (medias $\pm$ error estándar)

Digestibilidad ileal PB aparente (%)	80.8 (± 1.1)
Digestibilidad ileal PB verdadera (%)	89.7 (± 1.1)

Los resultados de este trabajo sugieren que la metodología propuesta produce resultados similares a los datos previos en la valoración nitrogenada a nivel ileal y supone una simplificación notable en el procedimiento experimental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AOAC. 1995. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, V.A.
De Blas y Mateos. 1998. The nutrition of the rabbit CAB. Wallingford, U.K.
García, A.I., De Blas, J. C y Carabaño, R. 2004. Anim. Sci. 79:231-240
García A.I., De Blas, J. C y Carabaño, R. 2005. Anim. Sci. (in press)
Gidenne, T., Bouyssou, T., Rouckebusch, Y. 1988. Anim. Prod. 46:147-151
Licita, G., Hernández, T.M, Van Soest, P.J. 1996. Anim. Feed Sci. Technol. 57:347-358
Merino J.M. y Carabaño, R. 2003. ITEA. Vol Extra 24 (II): 657-659.
Statistical Analysis System Institute. 1990. User's guide, version 6, fourth edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.