ESTUDIO DE LA EFICIENCIA PROTEICA EN EXPLOTACIONES DE VACUNO DE LECHE DEL PAIS VASCO

Arriaga, H[1]., Rosell, M[1]., Pinto, M[1]., Calsamiglia, S[2], Merino,P[1].
[1] Dpto. Agrosistemas y Producción Animal, NEIKER A.B. Berreaga, 1 48160 Derio (Bizkaia)
[2] Dpto.Ciencia Animal y de los Alimentos. Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, intereses económicos, medioambientales y sociales requieren el control de los "inputs" en forma de nitrógeno en los sistemas de producción de leche intensivos. Así, la reducción de las excretas de nitrógeno mediante el ajuste de la proteína de la ración y una mayor eficiencia láctea son una de las vías para disminuir la contribución negativa del exceso de nitrógeno a la contaminación medioambiental a nivel de explotación (Jonker et al., 2002). Por otra parte, en un sector donde los márgenes económicos están muy ajustados y el control medioambiental es cada vez mayor, resulta necesario realizar una revisión de la situación actual.

El objetivo del presente estudio es valorar el nivel de consumo proteíco en 43 explotaciones comerciales del País Vasco (pertenecientes a las provincias de Araba y Bizkaia), establecer relaciones con los niveles de excreción de nitrógeno total en heces y orina, analizar la eficiencia del nitrógeno destinado a leche, y determinar relaciones entre el sistema de alimentación empleado y la cantidad de nitrógeno excretado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cuarenta y tres explotaciones comerciales del País Vasco (20 en Bizkaia y 23 en Araba) fueron muestreadas durante nueve meses (marzo - noviembre de 2003). El número de explotaciones representaban el 10% del total de las granjas de cada territorio histórico y fueron elegidas en colaboración con los órganos de gestión de cada territorio. Las explotaciones seleccionadas eran representativas de los diferentes sistemas de alimentación existentes, así como de los niveles productivos a nivel provincial. Los sistemas de alimentación implantados en las explotaciones muestreadas fueron los siguientes: sistema con carro Unifeed (U), sistema basado en Mezclas Húmedas (MH), sistema en base a Mezclas Secas (MS) y por último, un sistema basado en silo de hierba y concentrado (S+C). El rango de producción láctea se situaba entre 7,009 y 11,800 litros anuales. El número medio de cabezas de ganado en lactación en las explotaciones de Bizkaia alcanzaba las 80 unidades (mínimos de 30 y máximos de 145) en tanto que en Araba el número medio era de 99 (mínimos de 56 y máximos de 360), todas ellas pertenecientes a la raza Holstein.

En cada explotación se recogieron las siguientes muestras: 1 Kg de los ingredientes de la ración, 250 ml. de una muestra de leche de tanque, 3 muestras de heces correspondientes a 3 vacas en producción y 2 muestras de orina relativas a 2 vacas en producción. Las muestras de la ración y heces fueron secadas a 55ºC, molidas y tamizadas (1 mm) para el análisis de nitrógeno (AOAC, 2000). Los ingredientes de la ración fueron analizados también para cenizas, FND, grasa y lignina. Las muestras de orina se acidificaron con H_2SO_4 al 10% y fueron congeladas a -20ºC hasta su análisis de nitrógeno y urea. La leche fue recogida del tanque a 4ºC y enviada al Instituto Lactológico de Lekunberri para el análisis de proteína, grasa, lactosa y urea. La urea en leche fue determinada mediante el kit enzimático de Boehringer Mannheim R-Biopharm, en tanto que la urea en orina fue medida colorimétricamente por el método del diacetil monoxima (Marsh et al., 1965).

El programa CNCPS 5.0 (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) fue empleado para estimar parámetros que no pudieron ser cuantificados debido a las características del muestreo: volumen de excreción diaria de heces y orina, proteína degradable en rumen, proteína soluble y proteína microbiana. El análisis estadístico se realizó mediante el empleo de los programas SAS 8.0 y Statview 5.0. Se realizó el test de normalidad a todos los datos, logaritmizados en caso de ser necesario, para el análisis de las varianzas (ANOVA) de las variables consumo de proteína,

nitrógeno excretado en heces, orina y leche, y la urea en leche en función de los factores provincia y sistema de alimentación. El test de Fisher (P<0,05) fue empleado para los análisis de significancia. Asimismo, una regresión múltiple fue empleada para las variables nitrógeno total excretado por vaca y por litro producido.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química media de la dietas de ambos territorios y el promedio de las analíticas de los parámetros lácteos se muestran en la Tabla 1. En Araba se observa tanto un mayor consumo proteíco (P<0,05) como una mayor producción diaria de leche (P<0,05). El nivel medio de consumo proteíco en Araba se sitúa entorno al valor de 16,5% recomendado por Broderick (2003) para la optimización de la utilización del nitrógeno dietario, mientras que Bizkaia se sitúa en un 15,6%. Una regresión simple representa la relación entre el consumo de proteína y el nivel productivo de las explotaciones de ambas provincias (Fig.1), observándose una relación positiva (r2=0,18) entre la ingesta de proteína y la producción diaria de leche. En relación a los cuatro sistemas de alimentación implantados, es el sistema U el que presenta valores medios de producción más elevados (31 Kg leche), especialmente en referencia sistema MH (26 Kg leche) (p<0,05). Las explotaciones con ganado alimentado con MH, únicamente hallado en Bizkaia y donde representa el 35% de utilización, presentan consumos proteícos algo menores que el resto de los sistemas (Fig 2) que hacen que el sistema MH tenga una ingestión proteíca menor, disminuyendo posiblemente el potencial productivo lácteo de la provincia. El consumo de proteína es la variable con mayor peso sobre la cantidad de nitrógeno excretado según una regresión múltiple realizada (r2=0,29) junto con la producción láctea de leche (r2=0,18). Así, al realizar una regresión mútiple para la relación N total excretado en heces y orina en función de la producción láctea diaria, se observó que disminuía el N excretado por litro de leche producido según aumentaba el nivel productivo (r2= 0.49), lo cual indicaría que para el marco europeo de producción láctea basado en cuotas, el N total excretado por litro de leche producido sería menor empleando vacas de alta producción.

Tabla 1. Composición química de la dieta y datos productivos en Araba y Bizkaia

	BIZKAIA		ARABA	
	Media	Std	Media	Std
IMS (Kg/día)	22.69	2.02	23.03	1.88
PB (%)	15.65[b]	0.93	16.7[a]	1.21
Grasa (Kg/día)	0.74[b]	0.19	0.93[a]	0.15
FND (Kg/día)	9.11	1.15	9.04	1.03
PB sol (Kg/día)	1.01[b]	0.14	1.22[a]	0.21
PDR (Kg/día)	2.14	0.24	2.39	0.24
Prot. Microb (Kg/día)	1.31	0.10	1.28	0.13
Leche (Kg/día)	26.73[b]	4.37	30.42[a]	4.91
Proteína láctea (%)	3.13	0.09	3.19	0.07
Grasa láctea (%)	3.68	0.23	3.77	0.15

[a, b]: letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas a P<0,05

De esta manera, en relación a la distribución del nitrógeno excretado en heces, orina y leche, no se hallaron diferencias significativas entre ambas provincias (Tabla 2) ni entre los diferentes sistemas de alimentación empleados. Sin embargo, el sistema MH excretaba en heces y orina el 62% del nitrógeno ingerido en tanto que los otros 3 sistemas excretaban entorno al 67% del nitrógeno al medio. Si bien el N en heces presenta contenidos más constantes, el N en orina está más influenciado por cambios en la ingesta proteica (Aarts et al., 1992) y puede ser estimado a través del valor de urea en leche (Nousiainen et al., 2004). En nuestro trabajo, la urea en leche medida es significativamente mayor en Araba (p<0,05), excediendo los niveles normales de 10-15 mg/dl (Carlsson y Pehrson, 1994; Moore y Varga, 1996). Asímismo, la predicción del CNCPS para la proteína soluble es significativamente mayor en las explotaciones de Araba (p<0,05), por lo que en especial el nitrógeno

urinario sería de esperar que fuera mayor (Susmel et al., 1995; Tamminga, 1992; Nousiainen et al., 2004). Por el contrario, no se ha observado la misma diferencia en la urea en orina de modo que el nitrógeno urinario está probablemente subestimado debido a las variaciones inherentes a un muestreo puntual, como son: estación del año, momento del muestreo, mes de lactación, producción láctea, etc.

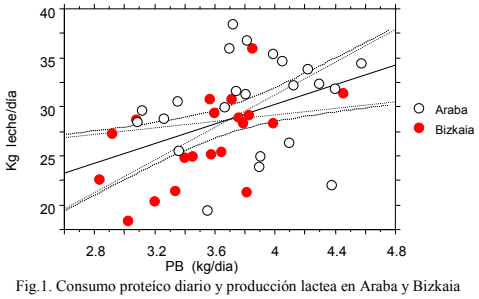


Fig.1. Consumo proteico diario y producción lactea en Araba y Bizkaia

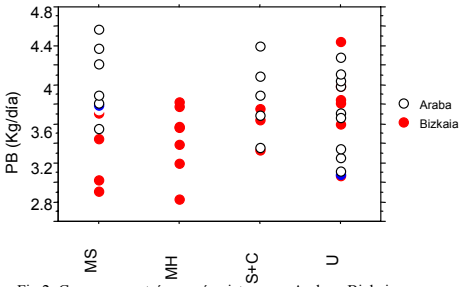


Fig.2. Consumo proteico según sistema en Araba y Bizkaia

Tabla 2. Balance de N en Bizkaia y Araba.

	BIZKAIA		ARABA	
	Media	Std	Media	Std
Ingesta N (g/día)	567.6	61.8	612.1	66.0
N en leche(g/día)	127.2 (22.5%)	25.2	154.8 (25,5%)	26.9
N en heces (g/día)	184.3 (32.5%)	36.7	190.6 (31.1%)	38.6
N en orina (g/día)	224.9 (39,66%)	78.1	206.9 (33,8%)	71.5
Urea en leche (mg/dl)	16.3[b]	5.4	25.4[a]	3.9

[a, b] : letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas a P<0,05

En conclusión, la ingesta de proteína se relacionó de forma positiva con la excreción de N total y la producción láctea. No obstante, el N total excretado por litro de leche producido fue menor empleando vacas de alta producción, por lo que se apunta a una mayor rentabilidad ambiental en vacas de alta producción dentro de un sistema de producción láctea condicionado a cuotas.

Este estudio ha permitido obtener información en relación a los niveles productivos y de excreción de nitrógeno en el Pais Vasco, y servirá como herramienta para evaluar las posibilidades de disminución de nitrógeno al medio en futuros ensayos en condiciones controladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. 2000. Official Methods of Analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
Aarts, H.F.M., Biewinga, E.E. and Van Keulen, H. 1992.. Neth. J. Agric. Sci. 40: 285-299.
Broderick, G.A. 2003. Journal Dairy Science 86: 1370-1381.
Carlsson, J. and Pehrson, B. 1994. Acta Vet. Scand. 35: 193-205.
Jonker JS, Kohn RA and High J. 2002. Journal Dairy Science 85: 1218-1226.
Marsh, W.H., Fingerhut, B. and Miller, H. 1965. Clinical Chemistry 11, 6, 624-627.
Moore, D. and Varga, G. 1996. Comp. Cont. Edu. Pract. Vet. 18: 712-721.
Nousiainen, J., Shingfield, K.J. and Huhtanen, P. 2004. Journal Dairy Science 87: 386-398.
Susmel, P., Spanghero, M., Stefanon, B. and Mills, C.R. 1995. Livest. Prod. Sci. 44: 207-219.
Tamminga, S. 1992 .Journal Dairy Science 75: 345-357.

AGRADECIMIENTOS: Los autores desean expresar su agradecimiento al INIA por la financiación del proyecto RTA03-011 titulado “Optimización de la dieta de ganado vacuno para una producción sostenible y de calidad”, que posibilitó la realización de dicho trabajo