

META-ANÁLISIS SOBRE EL EFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y EL FLUSHING EN LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE VARIAS RAZAS OVINAS EN DIFERENTES ÉPOCAS DE CUBRICIÓN

Díez, B.¹, Ruiz, R.¹, Villalba, D.², Beltrán de Heredia, I.¹

¹NEIKER-Tecnalia, Apdo. 46, 01080, Vitoria-Gasteiz. bdiez@neiker.net.

²Universitat de Lleida, Avda. Rovira Roure, 177, 25198, Lleida

INTRODUCCIÓN

El mecanismo por el que la alimentación ejerce su efecto sobre los parámetros reproductivos es cada vez más conocido y está relacionado con la respuesta hormonal a los cambios de alimentación y/o al nivel de reservas (Scaramuzzi et al., 2006). Tradicionalmente se han distinguido dos efectos de la nutrición en la reproducción de las ovejas adultas: un efecto estático o a medio plazo, y un efecto dinámico o a corto plazo. El primero hace referencia al hecho de que los animales con una mayor condición corporal (CC) presentan mejores resultados reproductivos que los animales con notas bajas de CC (Gunn, 1983). El efecto a corto plazo, hace referencia a que el rendimiento reproductivo puede mejorarse mediante una sobrealimentación anterior a la cubrición (flushing) (Rattray, 1977).

Además del estado nutritivo, existen otros aspectos que influyen en el rendimiento reproductivo, como la raza, la época de cubriciones o el tipo de cubrición (monta natural, efecto macho, inseminación artificial). Es por esto que dependiendo de las características de la experiencia estudiada el resultado reproductivo puede variar.

El objetivo del presente trabajo es el de estudiar mediante un meta-análisis el efecto de la CC y el efecto del flushing sobre la fertilidad y la prolificidad de ovejas adultas, tanto en anestro como en estación sexual.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión bibliográfica y se han seleccionado 15 artículos (Tabla 1) de los que se han extraído los datos para el análisis. Para el efecto de la CC se comparan grupos de animales "control" con una CC baja (<2,5) con grupos de animales "tratamiento" con una CC alta (2,5≥). Para el efecto del flushing se han seleccionado experiencias en las que un grupo de animales "tratamiento" se somete a un flushing de entre 3 y 6 semanas y el grupo "control" se mantiene con las condiciones iniciales. El estudio incluye 16 razas diferentes.

El análisis estadístico se ha realizado con el software Epidat 3.1 (EPIDAT, 2008) mediante un meta-análisis de la diferencia de riesgos. En el caso de la fertilidad el riesgo es la probabilidad de parir, y en el de la prolificidad la probabilidad de presentar parto múltiple. La diferencia de riesgos o efecto global se estima como un promedio ponderado de los efectos individuales o diferencias de riesgo de cada estudio,

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \theta_i}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad \text{Var}(\theta) = \frac{1}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad CI = \theta \pm 1,96 \times \sqrt{\text{Var}(\theta)} \quad Q = \sum_{i=1}^k w_i (\theta_i - \theta)^2$$

donde θ es el efecto global, W_i es el inverso de la varianza de la estimación θ_i correspondiente, $\text{Var}(\theta)$ es la varianza del efecto global con su intervalo de confianza (CI), y por último, Q es un estadístico que sigue una distribución X^2 con $k-1$ grados de libertad, que permite testar la homogeneidad entre los estudios que participan en cada análisis. En total se han realizado 8 meta-análisis: 2 épocas de cubrición x 2 efectos de la nutrición x 2 parámetros reproductivos.

Tabla 1. Características de los artículos seleccionados

Artículo	Raza	n	EC	TC	Efecto	P
1. Atti y Abdennebi, 1995	Barbarine	74	2	MN	1	1,2
2. Atti y cols., 2001	Barbarine, Barbarine prolific	569	1	MN	1	1,2
3. Folch y cols., 1985	Rasa	59	1	EM	1	1,2
4. Folch y cols., 1987	Rasa	86	1	EM, H	1,2	1,2
5. Forcada y cols., 1992a	Rasa	91	2	MN	2	1,2
6. Lassoued y cols. 2004	D'man, D'man x QFO*	85	2	MN, H	2	1,2
7. Molina y cols., 1994	Manchega	270	1,2	MN	1	1
8. Molle y cols., 1995	Sarda	38	2	MN	1	2
9. Molle y cols., 1997	Sarda	29	2	MN, H	2	1,2
10. Mori y cols., 2006	4 razas**	72	2	MN	2	1,2
11. Oregui y cols., 2004	Latxa	329	2	MN, IA	1	2
12. Paramio y Folch., 1985	Rasa	1007	1	MN, EM, H	1	1,2
13. Torre y cols., 1991	Ripollesa	145	1	MN	1,2	1,2
14. Treacher y Filo., 1995	Awassi	29	1,2	MN	2	2
15. Venter y Greyling., 1994	Merino	60	2	MN, H	2	1,2

EC= época de cubriciones (1=fin anestro, 2=plena estación sexual). TC=tipo de cubrición (MN=monta natural, EM=efecto macho, H=tratamiento hormonal, IA=inseminación artificial), Efecto (1=efecto de la CC, 2=efecto del flushing) P=parámetros medidos (1=fertilidad, 2=prolificidad). *Queu fine d'Ouest **Datos de 4 razas: Hampshire Down, Ile de France, Corriedale y Suffolk.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se observan los resultados de los meta-análisis realizados. Cabe destacar los amplios intervalos de confianza que presentan las diferencias de riesgo. Esto es debido al pequeño número de estudios que participan en los meta-análisis y al pequeño número de animales presentes en algunos de ellos. Además las razas y condiciones de cubrición de cada experiencia aportan variabilidad a los resultados.

El incremento del riesgo de la probabilidad de parto o fertilidad durante el anestro presenta unos valores de 0,174 y 0,127 en el caso de la CC y el Flushing, respectivamente. Esto coincide con lo observado por algunos autores que indican que en las cubriciones de primavera, una CC mayor (Oregui et al., 2004) o la realización de un flushing (Folch et al., 1987) mejoran los rendimientos reproductivos de los animales.

Tabla 2. Resultados de 8 meta-análisis sobre los efectos estático y dinámico de la nutrición en la Prolificidad y Fertilidad de ovejas adultas

		Htg	n	Condición Corporal		Htg	n	Flushing	
				DR (IC 95%)	Ref			DR (IC 95%)	Ref
Anestro	Fer	No	2140	0,174 (0,133-0,214)	1,2,3,4 7,12,13	No	291	0,127 (0,029-0,226)	4,13,15
	Pro	No	1470	0,069 (0,026-0,112)	2,3,4, 12,13	No	291	0,014 (-0,059-0,087)	4,13,15
Estación Sexual	Fer	-	270	0,075 (-0,02-0,172)	7	No	277	0,063 (-0,002-0,129)	5,6,9,10
	Pro	No	420	0,125 (0,037-0,212)	1,11,14	No	325	0,147 (0,045-0,249)	5,6,8,9, 10,14

Htg= indica si existe heterogeneidad entre estudios (test Q, $p < 0.05$), n= número de animales, DR= diferencia de riesgos de parir (Fer) o presentar parto doble (Pro). Ref= artículos que participan (numeración de la tabla 1).

Durante la estación sexual, no se han encontrado suficientes referencias del efecto de la CC en la fertilidad y el resultado que se muestra corresponde a una única experiencia. En esta época tanto la CC (0,075) como el flushing (0,063) presentan un escaso efecto sobre la

fertilidad, lo cual es esperable en una época en la que los animales presentan de forma espontánea una mayor fertilidad, independientemente de su nivel de reservas o de las estrategias nutritivas que se apliquen.

En el caso de la prolificidad en anestro, se observan valores bajos para los dos efectos de la nutrición estudiados, con un incremento de la probabilidad de parto múltiple de 0,069 para la CC y de 0,014 para el flushing, respectivamente. En el estudio de la CC, cabe destacar que al eliminar del análisis dos experiencias referentes a una raza prolífica (Atti et al., 2001) y a un tratamiento con eCG (Paramio et al., 1987), el efecto observado disminuye, 0,039 (IC 95% -0,008 a 0,086), debido a que la CC ejerce un efecto mayor bajo estas circunstancias.

Durante la estación sexual la diferencia de riesgo de presentar parto múltiple es mayor que en anestro, tanto para la mayor CC (0,125) como para el flushing (0,147). Esta diferente respuesta de la prolificidad en anestro y en estación sexual se debe a que durante la estación sexual la respuesta a las estrategias nutricionales es mayor debido a la mayor sensibilidad ovárica que presenta el animal en esa época (Forcada et al., 1992b).

La conclusión de lo observado en el meta-análisis es que tanto la mayor CC como el flushing, muestran mayor efectividad a la hora de aumentar la fertilidad en anestro y la prolificidad durante la estación sexual.

BIBLIOGRAFÍA

- Atti, M. & Abdennebi, L. 1995. Cahiers Opt. Med. 6: 75-80.
- Atti, N., Thériez, M. & Abdennebi, L. 2001. Animal Res. 50: 135-144.
- EPIDAT 2008. <http://dxsp.sergas.es>.
- Folch, J., Paramio, M.T., Saiz Cidoncha, F. & Valderrábano, J. 1985. ITEA 60: 35-45.
- Folch, J., Paramio, M.T., Muñoz, F. & Saiz Cidoncha, F. 1987. ITEA 68: 3-14.
- Forcada, F., Abecia, J.A., Zarazaga, L. & Lozano, J.M. 1992a. Archivos Zootec. 41: 113-120.
- Forcada, F., Abecia, J.A. & Sierra, I. 1992b. Small Rum. Res. 8: 313-324.
- Gunn, R.G. 1983. En "Sheep Production" 99-110 Ed. W. Haresign, London.
- Lassoued, N., M. Rekik, M. Mahouachi, M. & Hamouda, M.B. 2004. Small Rum. Res. 52: 117-125.
- Molina, A., Gallego, L., Torres, A. & Vergara, H. 1994. Small Rum. Res. 14: 209-217.
- Molle, G., Branca, A., Ligios, S., Sitxia, M., Casu, S., Landau, S. & Zoref, Z. 1995. Small Rum. Res. 17: 245-254.
- Molle, G., Landau, S., Branca, A., Sitxia, M., Fois, N., Ligios, S. & Casu, S. 1997. Small Rum. Res. 24: 157-165.
- Mori, R.M., Ribeiro, E.L.d.A., Mizubuti, I.Y., d.Rocha, M.A. & d.Silva, L.d.D.F. 2006. Rev. Bras. Zootec. 35: 1122-1128.
- Oregui, L.M., Bravo, M.V. & Gabiña, D. 2004. Archivos Zootec. 53: 47-58.
- Paramio, M.T. y Folch, J. 1985. ITEA 16: 29-44.
- Rattray, P.V., 1977. En: "Reproduction in Domestic Animals" 553-575 Ed. Cole and Cupps., Academic Press.
- Scaramuzzi, R.J., Campbell, B.K., Downing, J.A., Kendall, N.R., Khalid, M., Muñoz-Gutiérrez, M. & Somchit, A. 2006. Reprod. Nutr. Dev. 46: 339-354.
- Torre, C., Casals, R., Caja, G. & Paramio, M.T., y Ferrer A. 1991. Opt. Med. Serie A, 13: 85-90.
- Treacher, T.T. & Filo, S. 1995. Opt. Med. Serie A, 27: 13-17.
- Venter, J.L. & Greyling, J.P.C. 1994. Small Rum. Res. 13: 257-261.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del INIA tanto del proyecto N°: RTA2006-00170-C03 como de la beca predoctoral concedida a Begoña Díez.

EFFECTS OF BODY CONDITION SCORE AND FLUSHING ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF ADULT EWES DURING ANOESTROUS OR BREEDING SEASON: A META-ANALYSIS

ABSTRACT: A meta-analysis was conducted to evaluate the effects of body condition score (BCS) or flushing on the fertility and prolificacy of adult ewes in anoestrous or breeding season. Inclusion criteria for the publications were comparison of two groups of different BCS (<2.5 and ≥2.5) and comparison of one group receiving flushing during 3-6 weeks and other maintaining the initial status. Fifteen papers were selected and 5484 data from 16 different breeds analysed. Eight meta-analyses were done (2 seasons x 2 nutrition effects x 2 reproductive parameters). Both nutritional strategies had an overall significant effect on fertility during anoestrous and on prolificacy during breeding season.

Keywords: reproductive performance, body condition score, flushing, meta-analysis.