RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y LA RETENCIÓN DE BOLOS RUMINALES UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA DE CAPRINO

Carné, S., Caja, G., Ghirardi, J. J., Salama, A. A. K.
Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, gerardo.caja@uab.cat

INTRODUCCIÓN

La utilización de bolos electrónicos ruminales se ha mostrado como un método seguro y adecuado para el control individual de rumiantes (Caja *et al.*, 1999), siendo fácil de aplicar, fiable y de fácil recuperación en matadero (Caja *et al.*, 1999; Lambooij *et al.*, 1999; Ribó *et al.*, 2003). Se ha demostrado la especial importancia de las características físicas (peso, volumen y gravedad específica) de los bolos en la optimización de su retención en los preestómagos de los rumiantes, especialmente cuando se utilizan bolos de reducidas dimensiones (Ribó *et al.*, 1994; Ghirardi *et al.*, 2006ab; Garín *et al.*, 2005). Así, en el caso de las especies bovina y ovina, se han obtenido los respectivos modelos de retención de los bolos ruminales en función de sus características (Ghirardi *et al.*, 2006ab). Además, un modelo generalizado para ambas especies ha sido propuesto por Caja *et al.* (2006). Sin embargo, en la especie caprina se observa una gran variabilidad en la retención de los bolos ruminales, tal como se señaló en el proyecto IDEA (Ribó *et al.*, 2003; San Miguel *et al.*, 2005) y en posteriores experiencias en diferentes razas caprinas en España (Ribó *et al.*, 1994; Caja *et al.*, 1999; Capote *et al.*, 2005; Carné *et al.*, 2005).
Este hecho queda reflejado en el RD 947/2005 (BOE, 2005), que obliga a identificar electrónicamente a ovinos y caprinos con un bolo electrónico a partir de 2008, pero que contempla el uso excepcional (previa autorización explícita) de transpondedores inyectables en el caprino. El objetivo del presente trabajo es el estudio de un modelo de predicción de la retención de bolos ruminales en función de sus características físicas para la especie caprina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 1.725 bolos electrónicos, correspondientes a 15 tipos distintos de bolos comerciales y prototipos (Tabla 1). Los bolos comerciales estaban fabricados con material cerámico de elevada gravedad específica. En el caso de los prototipos se utilizaron nuevos diseños en material cerámico y tubos plásticos rellenos de diferentes materiales (silicona, cemento y/o lastres metálicos). De este modo se obtuvo una gran variabilidad en las características de los dispositivos, que variaron en longitud (37-84 mm), diámetro (9-22 mm), peso (5-110 g; P), volumen (2.6-26 ml; V) y gravedad específica (1-4.3; GE).
Todos los bolos contenían un transpondedor pasivo de 32 × 3.8 mm, tecnología half-duplex de radiofrecuencia a 134.2 kHz y encapsulado en vidrio (fabricantes: Allflex, Vitré, Francia; Innoceramics, Teramo, Italia; Rumitag, Barcelona). Los bolos se aplicaron a caprinos adultos y de reposición pertenecientes a 4 rebaños de raza Murciano-Granadina (aptitud lechera) (S1GCE de la UAB, Barcelona; Ramaderia J.L. Casanueva, Barcelona; El Garet, Girona) y 1 rebaño de raza Blanca de Rasquera (aptitud cárnica) (Ramaderia S. Miralles, Tarragona). Tres de los rebaños de Murciano-Granadina se manejaban en estabulación permanente y condiciones intensivas de alimentación, mientras que el rebaño restante efectuaba salidas diarias al pasto y se suplementaba en el aprisco. El rebaño de Blanca de Rasquera se explotaba en condiciones extensivas en pastos forestales de sierra y con suplementación puntual en épocas de partos.
La aplicación de los bolos se realizó por operarios entrenados, inmovilizando cada animal en los corrales o en una manga de manejo, y utilizando aplicadores adaptados al tamaño de cada bolo. Los animales nacidos con posterioridad al 9 de julio de 2005 se identificaron con un bolo y un crotal con el mismo código de acuerdo al RD 947/2005 (BOE, 2005). El resto de animales estaban previamente identificados con un crotal plástico, cuyo código se vinculó al del bolo, tras la aplicación. Se realizaron controles de lectura a los 7 y 30 d post-aplicación, y posteriormente cada 2 meses. La lectura de los bolos se realizó en condiciones estáticas, con los animales inmovilizados en sala de ordeño o en mangas de manejo, mediante el uso de lectores manuales (Gesreader 2S; Rumitag, Barcelona) conectados a antenas de tipo bastón (Rumitag). En caso de detectar una pérdida se aplicó un tipo diferente de bolo.

Los datos obtenidos corresponden a lecturas entre 2 meses y 2 años post-aplicación, en función del tipo de bolo y explotación. Los datos de retención se ajustaron a un modelo no lineal utilizando el peso (P) y volumen (V) de los bolos como covariables, mediante el procedimiento NLIN de SAS v. 9.1 (SAS Inst., Cary, N. Carolina, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaran signos de malestar durante o posteriormente a la aplicación de los distintos tipos de bolos. La aplicación efectiva de un bolo de 26 ml de volumen indica la posibilidad de aplicar, en caprino, dispositivos de mayores dimensiones a los actualmente utilizados en ovino. El rango registrado de pérdidas abarcó el intervalo de 0 a 100%, dependiendo de las características de los bolos (Tabla 1). Únicamente los bolos más pesados, de 110 g (tipo 15; Tabla 1), mostraron una retención superior al 99%, lo que apunta la necesidad de aplicar dispositivos de mayor peso en esta especie respecto a bovino (65 g; Ghirardi *et al.*, 2006a) y ovino (20 g; Garín *et al.*, 2005; Ghirardi *et al.*, 2006b), con el fin de conseguir la retención mínima de dispositivos (>98%) recomendada por ICAR (2005). Con el fin de conseguir un incremento total de la GE, el bolo más pesado (tipo 15) contenía un lastre metálico de aproximadamente 30 g, lo que no impidió la lectura de todos los dispositivos en sala de ordeño.

Tabla 1. Características de los bolos ruminales utilizados y resultados de retención en caprino adulto y de reposición.

				Dispositivos, nº				Retención
Tipo	P (g)	V (ml)	GE	Aplicados	Controlados	Retenidos	Perdidos	(%)
1	5.3	5.1	1	20	20	0	20	0
2	9	2.6	3.4	45	35	21	14	60
3	13.7	3.9	3.5	66	54	34	20	63
4	20.1	5.2	3.9	476	446	363	83	81.4
5	35.4	21.9	1.6	30	29	1	28	3.4
6	46.2	22.2	2.1	28	27	5	28	18.5
7[1]	51.6	14.4	3.6	56	48	44	4	91.7
8	53.7	15.4	3.5	24	22	18	4	81.8
9[2]	64.9	18.1	3.6	50	45	43	2	95.6
10	72.5	18.9	3.9	258	239	225	14	94.1
11[3]	75	22.3	3.4	252	215	187	28	87
12	82.1	22.6	3.6	198	185	175	10	94.6
13	80.6	19.8	4.1	150	137	125	12	91.2
14	84	22.5	3.7	30	28	27	1	96.4
15	110.8	26	4.3	25	25	25	0	100

[1]Innoceramics (Teramo, Italia); [2]Allflex (Vitré, Francia); [3]Rumitag (Barcelona)

El conjunto de datos obtenidos permitió construir un modelo no lineal de predicción de la retención de los bolos, dependiente del peso y volumen de cada tipo de bolo. El modelo obtenido fue el siguiente ($R^2 = 0.956$; $P < 0.001$):

$$\text{Retención (\%)} = 100 / (1 + 0.809\ e^{0.879\ V - 0.283\ P})$$

La representación gráfica del modelo y los datos de origen se muestran en la Figura 1. Se observó una correlación de tipo exponencial ($r = - 0.84$; $P < 0.01$) entre la gravedad específica y el peso de los bolos para una determinada retención predicha, por lo que el diseño de bolos de menor volumen implica necesariamente un incremento de la gravedad específica de los mismos. Esto queda reflejado en la Figura 1, donde se observa que el aumento de peso de los dispositivos se correspondió con un aumento de la retención. Asimismo, a un mismo peso considerado, la retención aumentó al disminuir el volumen, lo que se corresponde con un aumento de la gravedad específica del bolo. De acuerdo a la predicción realizada por el modelo, el peso y gravedad específica mínimos para la obtención de un bolo estándar (22 ml) con una retención superior al 99% fue de 95 g y 4.32, respectivamente. La próxima incorporación de nuevos datos ha de permitir mejorar la precisión en la capacidad de predicción del modelo.

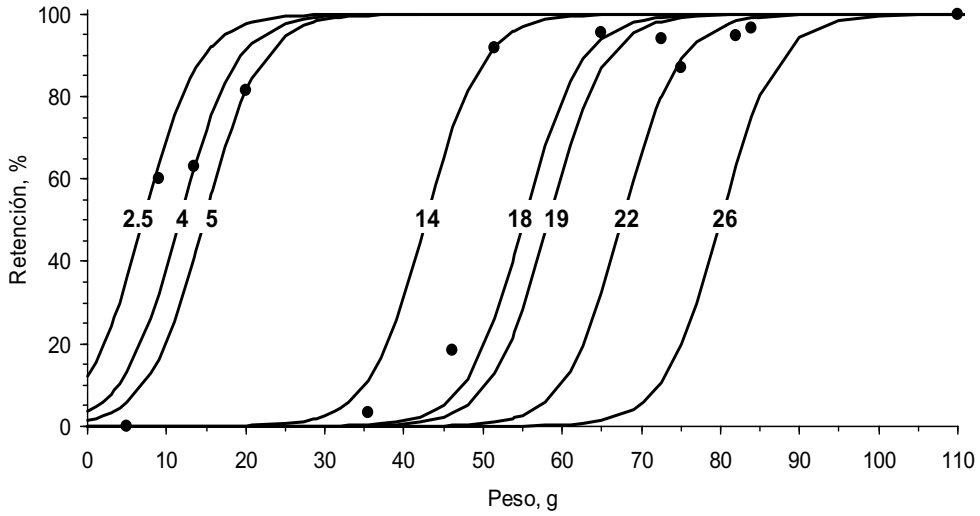


Figura 1. Retención de bolos ruminales en función de su peso y volumen (—, ml) en ganado caprino adulto y de reposición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• BOE (Boletín Oficial del Estado). 2005. Real Decreto 947/05. Nº 181 de 30-7-2005 • Caja, G., Conill, C., Nehring, R., Ribó, O. 1999. Development of a ceramic bolus for the permanent electronic identification of sheep, goat and cattle. Comp. Electr. Agric. 24:45-63. • Caja, G., Ghirardi, J.J., Casellas, J., Carné, S., Hernández-Jover, M., Garín, D. 2006. A general model for predicting the retention of electronic boluses in the forestomachs of cattle and sheep. *J. Anim. Sci*. 84, Suppl. 1/*J. Dairy Sci*. 89, Suppl. 1, 397 • Capote, J., Martín, D., Castro, N., Muñoz, E., Lozano, J., Carné, S., Ghirardi, J.J., Caja, G. 2005. Retención de bolos ruminales para identificación electrónica en distintas razas de cabras españolas. ITEA, 26, 297-299. • Garín, D., Caja, G., Conill, C. 2005. Performance and effects of small ruminal boluses for the electronic identification of fattening lambs. Livest. Prod. Sci. 92:47-58. • Ghirardi, J.J., Caja, G., Garín, D., Casellas, J., Hernández-Jover, M. 2006a. Evaluation of the retention of electronic identification boluses in the forestomachs of cattle. J. Anim. Sci. 84:2260-2268. • Ghirardi, J.J., Caja, G., Garín, D., Hernández-Jover, M., Ribó, O., Casellas, J. 2006b. Retention of different sizes of electronic identification boluses in the forestomach of sheep. J. Anim. Sci. 84:2865-2872. • ICAR. 2005. International Agreement of Recording Practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Sousse, Tunisia, June 2004, International Committee for Animal Recording. Rome, Italy • Lambooij, E., Klooster, C.V., Rossing, W., Smits, A. 1999. Electronic identification with passive transponders in veal calves. Comp. Electr. Agric. 24:81-90 • Ribó, O., Caja, G., Nehring, R. 1994. A note on electronic identification using transponders placed in permanent ruminal bolus in sheep and goats. FEOGA Research Project, Final Report, Vol. I, Exp. UAB-01/2.6, 7 pp. • Ribó O., Cuypers M., Korn C., Meloni U., Centioli G., Cioci D., Ussorio A., Veran J. IDEA Project, large scale project on livestock electronic identification. Final Report. v.3.0. 2003. • San Miguel O., Caja G., Nehring R., Miranda F., Merino J.A., Almansa V., Lueso M.J. 2005. Results of the IDEA Project on cattle, sheep and goats in Spain. EAAP publication No 113. p. 357-359.