

EFICACIA DE LECTURA DINÁMICA DE TRANSPONEDORES DE DISTINTAS TECNOLOGÍAS EN GANADO OVINO EN CONDICIONES DE GRANJA

Ait-Saidi, A., Caja, G. y Mocket, J. H.

Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra. E-mail: gerardo.caja@uab.es

INTRODUCCIÓN

La identificación electrónica (**e-ID**) de pequeños rumiantes mediante dispositivos de radiofrecuencia es un requisito obligatorio en la legislación europea (CE 21/2004, 933/2008 y 759/2009) y española (RD 947/2005 y 1486/2009). Su objetivo es facilitar la realización del inventario de los rebaños y permitir registrar individualmente los movimientos de los animales, lo que es obligatorio desde el inicio de 2011.

Por otro lado, la e-ID permite al ganadero conseguir beneficios adicionales a través de la automatización del manejo (p. ej., puertas de selección) y el control de producciones (p. ej., control lechero, pesos, etc...) para la gestión y mejora ganadera. Para ello resulta imprescindible la lectura de los dispositivos e-ID en condiciones dinámicas, lo que no siempre se consigue con los equipos disponibles en el mercado. En la actualidad se ha autorizado el uso de transpondedores oficiales en forma de bolos, crotales o inyectables de tecnologías ISO (half-duplex, **HDX**; full-duplex, **FDX-B**) que cumplan la norma UNE68402:2005. Sin embargo, aunque la retención de los bolos resulta superior a la de los crotales en ovino (Ghirardi et al., 2006), los resultados de lectura de los dispositivos disponibles en el mercado español no son homogéneos y dependen del lector utilizado, tal como han puesto de manifiesto Eguinoa y Sáez (2006) en ovino y Carné et al. (2010) en caprino. Por otro lado, se desconoce si existen interacciones entre tecnologías para leer dispositivos HDX y FDX-B simultáneamente con los nuevos tipos de lectores optimizados.

El objetivo de este trabajo fue valorar la capacidad de lectura dinámica, en condiciones de manga de manejo en granja, de diferentes tipos de dispositivos de e-ID utilizando 2 lectores fijos en ganado ovino en poblaciones de dispositivos e-ID únicas o mezcladas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 240 ovejas de 3 razas (Manchega, **MN**; Lacaune, **LC**; Ripollesa, **RI**) y diferentes edades (8-72 meses) de la granja experimental del Servei de Granges i Camps Experimentals (SGCE) de la Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra).

Transpondedores: Las ovejas fueron identificadas con un único dispositivo elegido entre 2 tipos (bolo ruminal y crotal electrónico) y 2 tecnologías (HDX y FDX-B), creando 4 grupos:

- Grupo A (n = 103): ovejas MN y LC con bolos oficiales (20 g y 56 × 11 mm; 75 g y 69 × 21 mm; Rumitag; Esplugues de Llobregat, Barcelona) conteniendo transpondedores HDX de 32 mm.
- Grupo B (n = 33): ovejas MN y LC con bolos experimentales (20 g; Datamars, Bedano, Suiza) conteniendo transpondedores FDX-B de 32 mm.
- Grupo C (n = 27): ovejas MN y LC con crotales e-ID (botón de 28 mm diámetro y transpondedores HDX (Allflex-Azasa, Madrid).
- Grupo D (n = 77): ovejas RI con crotales e-ID (botón de 28 mm diámetro y transpondedores FDX-B (Datamars).

Transceptores: Se utilizaron 2 lectores fijos comerciales denominados Lector I y Lector II (Datamars, Bedano, Suiza) optimizados para leer a 125 o 134,2 kHz transpondedores HDX y FDX-B, de acuerdo con las normas ISO 11784 y 11785. Los lectores se conectaron a antenas de tipo marco y dimensiones específicas para cada lector (Lector I, 66 × 86 mm; Lector II, 58 × 108 mm) y se colocaron verticalmente en el lado izquierdo de una manga de manejo de 50 cm de ancho. Por otro lado, los lectores se conectaron en serie (RS232) a un ordenador portátil que registró el número total de lecturas en condiciones dinámicas (**DRN**) de cada uno de los dispositivos de e-ID. Para ello se utilizó un programa desarrollado con Microsoft Visual Basic 6.0 (LicaSoft2F.vbp, J-H. Mocket comunicación personal).

Se realizaron 5 repeticiones de lectura de cada grupo de animales marcados con un tipo de dispositivo (A, B, C y D), o sus mezclas (AB, CD, AC, BD y ABCD), con cada uno de los lectores, totalizando 90 lecturas en un periodo de 60 d. Al inicio y final del experimento se

comprobó el funcionamiento de todos los dispositivos e-ID mediante su lectura estática con un lector de mano (SmartReader, Rumitag) para confirmar su funcionamiento y retención. La eficacia de lectura dinámica (**DRE**) se calculó como: (Nº de dispositivos leídos/Nº de dispositivos presentes) x 100. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el PROC CATMOD de SAS v. 9.2 mediante un modelo Logit con un método de estimación de máxima verosimilitud. Las diferencias entre medias se declaran significativas a $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La velocidad de paso de las ovejas en la manga condicionó el número de veces que pudieron leerse los dispositivos de e-ID. En nuestro caso, varió entre 0,5-1,1 m/s (para longitudes estimadas del cuerpo de las ovejas de 0,8 m) y fue, como media, similar en ambos transeptores (0,8 m/s). Conill et al. (2000), Eguinoa y Sáez (2006) y Ghirardi et al. (2006) calcularon velocidades de paso entre 0,8 y 1 oveja/s, lo que resultó similar al valor obtenido en nuestro caso. Los resultados de DRE y DRN se resumen en la **Tabla 1**.

Respecto a las lecturas en grupos de ovejas con un único dispositivo de e-ID, los valores fueron en general elevados (>93%) y no se observaron diferencias entre lectores ($P > 0,05$), excepto para los bolos FDX-B (grupo B) con el Lector I, que fue marcadamente deficiente (25,3%; $P < 0,01$), pero no con el Lector II (97,3%). Estos resultados no pueden ser atribuidos a la tecnología, sino a los propios transpondedores FDX-B contenidos en los bolos que presentan una menor distancia de lectura también en condiciones estáticas (Lector I vs. II, 86 vs. 110 cm). La menor DRE de los bolos FDX-B con el Lector I también se observó al mezclar tecnologías (39,3%) y dispositivos (25,8%). En comparación, las mismas lecturas mezcladas fueron satisfactorias con el Lector II (>95,8%), lo que indica que este lector presentó una capacidad de lectura optimizada para ambas tecnologías.

En el peor escenario, con todos los tipos de dispositivos y las dos tecnologías mezcladas, los bolos FDX-B fueron los menos leídos (56,7%; $P < 0,01$). Sin embargo, la lectura de los crotales FDX-B resultó medianamente satisfactoria (90,3%) y, la de los dispositivos HDX (bolos y crotales), superior al resto y mas elevada (94,5%; $P < 0,01$).

En relación al número de lecturas válidas al paso de las ovejas frente a las antenas, los valores DRN variaron entre 2,1 y 8,2 lecturas/oveja, lo que indica que debe exigirse un valor

Tabla 1. Resultados de lecturas dinámicas de distintos tipos de dispositivos y tecnologías e-ID en ganado ovino condiciones de granja

Población de dispositivos a leer	Dispositivo e-ID	Tecnología RFID	Grupo	Transceptor						
				Lector I (antena, 66 × 86 mm)			Lector II (antena, 58 × 108 mm)			
				Ovejas, n	DRE ± ES ¹ , % ¹	DRN ± ES ²	Ovejas, n	DRE ± ES ¹ , % ¹	DRN ± ES ²	
Única (no mezcla)	Bolo	HDX	A	43	100 ± 0	5,4 ± 0,7	43	100 ± 0	8,0 ± 0,2	
		FDX-B	B	30	25,3 ± 3,0	2,1 ± 0,3	30	97,3 ± 3,0	4,0 ± 0,5	
	Crotal	HDX	C	22	92,7 ± 3,4	2,8 ± 0,2	26	93,8 ± 1,1	4,0 ± 0,7	
		FDX-B	D	77	97,2 ± 1,5	2,9 ± 0,2	78	98,1 ± 0,6	3,9 ± 0,5	
Mixta	Mezcla de tecnologías	Bolo	HDX	A	103	100 ± 0	6,6 ± 0,3	99	99,0 ± 1,1	4,9 ± 0,6
			FDX-B	B	30	39,3 ± 3,4	3,1 ± 0,4	33	95,8 ± 1,7	3,3 ± 0,3
		Crotal	HDX	C	27	94,1 ± 1,7	5,8 ± 0,3	27	95,6 ± 0,8	5,9 ± 0,3
			FDX-B	D	26	92,3 ± 2,7	4,4 ± 0,3	26	95,4 ± 3,4	4,6 ± 0,4
	Mezcla de dispositivos	Bolo	HDX	A	27	100 ± 0	7,4 ± 0,2	30	100 ± 0	8,2 ± 0,5
			Crotal	C	26	96,9 ± 2,1	6,5 ± 0,5	26	96,9 ± 2,5	6,9 ± 0,5
		Bolo	FDX-B	B	31	25,8 ± 1,1	3,3 ± 0,4	31	96,8 ± 0,0	4,6 ± 0,6
			Crotal	D	26	98,5 ± 1,7	3,1 ± 0,3	25	96,8 ± 0,9	4,5 ± 0,6
Mezcla de todos	Bolo	HDX	A	15	93,3 ± 0	7,3 ± 0,3	20	94,0 ± 2,1	7,4 ± 0,3	
		FDX-B	B	15	40,0 ± 2,4	4,2 ± 0,2	15	73,3 ± 0	6,3 ± 0,5	
	Crotal	HDX	C	15	98,7 ± 1,5	5,3 ± 0,8	15	92,0 ± 1,5	6,3 ± 0,6	
		FDX-B	D	10	92,0 ± 2,2	4,0 ± 0,5	14	88,6 ± 4,1	4,9 ± 0,2	

¹: DRE = Eficacia de lectura dinámica = (Nº de dispositivos leídos / Nº de dispositivos presentes) × 100; ²: DRN = Nº de lecturas efectivas en un pase frente a la antena.

DRN > 2, a una velocidad de paso de aproximadamente 1 m/s, para que los transpondedores sean eficazmente leídos en ganado ovino y caprino. Los valores DRN para cada uno de los dispositivos y tecnologías en poblaciones no mezcladas, mostraron los mayores resultados medios para los dos lectores en los bolos HDX ($6,7 \pm 0,5$; $P < 0,05$). Por el contrario, los menores DRN se obtuvieron para los crotales HDX y los bolos y crotales FDX-B con los dos lectores, que no se diferenciaron entre ellos ($3,3 \pm 0,4$; $P > 0,05$).

En la lectura de las tecnologías por separado, mezclando los bolos y crotales de cada una de ellas, los valores DRN medios para ambos lectores resultaron mayores en HDX vs. FDX-B ($7,3 \pm 0,5$ vs. $3,9 \pm 0,5$; $P < 0,001$). Finalmente, para la población de todos los dispositivos e-ID mezclados, los mayores valores DRN se obtuvieron con los bolos HDX ($7,4 \pm 0,3$; $P < 0,001$), que además resultaron muy homogéneos, no presentando diferencias entre lectores. A la vista de estos resultados, la tecnología HDX mostró resultados mas elevados de DRE y DRN en todos los casos, pero las diferencias fueron especialmente marcadas cuando se utilizaron bolos. Las diferencias entre tecnologías fueron menores al utilizar crotales e-ID, aunque la superioridad de la HDX frente a la FDX-B se mantuvo al mezclar todos los dispositivos y tecnologías. Los bolos FDX-B no resultarían adecuados con algunos lectores, tanto solos como mezclados, pero sí lo sería utilizar exclusivamente crotales FDX-B.

En la práctica, no se observaron diferencias importantes entre lectores, así como tampoco al utilizar crotales o bolos de una sola tecnología. Los problemas de lectura surgieron en mezclar dispositivos y/o tecnologías, lo que ya se ha presentado en la práctica cuando se utilizan bolos HDX y FDX-B mezclados en salas de ordeño automatizadas de ovejas y cabras. En estos casos, para solucionar el problema de malas lecturas, se recomienda duplicar la e-ID de las ovejas identificadas con bolos FDX-B, añadiendo preferentemente un crotal HDX de numeración no oficial.

Agradecimientos: Trabajo realizado en el marco del convenio de investigación Datamars-UAB 2011.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carné, S., Caja, G., Rojas-Olivares, M. A. & Salama, A. A. K. 2010. *J. Dairy Sci.* 93:5157-5166.
- Conill, C., Caja, G., Nehring, R. & Ribó, O. 2000. *J. Anim. Sci.* 78:3001-3009.
- Eguinoa, P. & Sáez, J. L. 2006. *Navarra Agraria* 155:45-48.
- Ghirardi, J. J., Caja, G., Garin, D., Hernández-Jover, M., Ribó, O. & Casellas, J. 2006. *J. Anim. Sci.* 84:2865-2872.

DYNAMIC READING EFFICIENCY UNDER FARM CONDITIONS OF TRANSPONDERS OF DIFFERENT TECHNOLOGIES IN SHEEP

ABSTRACT: A total of 240 ewes, identified with electronic ear-tags and boluses of half-duplex and full-duplex B technologies, were used for studying the dynamic reading performances under on-farm conditions in sheep. Two optimized stationary transceivers of different features were used in a 50 cm management race-way. Ewes were separated in 4 groups according to identification device type and the dynamic readings performed in quintuplicate in unique or mixed groups. Sheep speed in front of the reader's antenna was 0.8 m/s (0.5-1.1). Reading efficiency varied between 25.3 and 100%, with small differences by reader and dramatic differences between devices. The greatest reading efficiency values were obtained with HDX boluses read single or mixed with HDX ear tags. For mixed readings no differences between HDX boluses and ear tags were found. On the contrary, FDX-B boluses showed the lower reading efficiency when read single or mixed with other devices in the case of one of the readers. Reading differences between technologies were smaller when HDX and FDX-B ear tags were compared. Although HDX devices were read satisfactorily in most cases and are recommended as the most convenient tool for applications (i.e., automated milk recording), we proposed to use double tagging with a second HDX ear tag (non-official) when observed reading problems in sheep populations that used mixed technologies.

Keywords: dynamic reading, radiofrequency, transponder, sheep.