VALORACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA AL CONTROL LECHERO DE OVINO

Ait-Saidi, A., Caja, G., Milán, M.J. y Salama, A.A.K.
Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona).
E-mail: gerardo.caja@uab.es

INTRODUCCIÓN

El control lechero necesita vincular la identificación individual (ID) de cada animal a sus datos de producción, lo que es una tarea costosa y sometida a errores. Una de las ventajas de la identificación electrónica (e-ID) por radiofrecuencia, es que permite la adquisición automática de la ID, mediante el uso de lectores fijos o portátiles, así como la posterior gestión de los datos de ID y de producción de forma conjunta.

El Reglamento CE 21/2004 (RD 947/2005, modificado por RD 1486/2009), establece la obligatoriedad de la doble ID del ovino y caprino a partir de 6 meses de edad mediante el uso de un crotal oficial y de otro dispositivo, a determinar por cada estado de la UE. Este dispositivo debe ser electrónico (inyectable, crotal o bolo ruminal) si el país supera los 600.000 ovinos y/o caprinos, como es el caso de España. En las condiciones españolas, la e-ID presenta costes directos de utilización para la elaboración de censos y control de movimientos, semejantes a la ID visual (Saa et al., 2005). El dispositivo elegido en España para los ovinos es el bolo electrónico (estándar de 65-75 g, para la reposición y adultos; mini-bolo de 20 g, para corderos destetados). Ambos presentan retenciones >99,5% en adultos (Girardi et al., 2006) y su precio actual es inferior a 1,5 € (Caja et al., 2010). Estudios previos en caprino lechero (Caja et al., 1999; Ait-Saidi et al., 2008) han indicado que la utilización de la e-ID disminuye los errores de transferencia de datos y los costes del control lechero frente a los sistemas que utilizan la ID visual. No existen sin embargo estudios sobre sus beneficios en el caso del control lechero en ovino.

En este trabajo se comparan los rendimientos productivos y los costes de utilización de sistemas manuales y semi-automáticos, basados en el uso de crotales visuales o de bolos electrónicos, respectivamente, en la implementación del control lechero de ganado ovino, según la frecuencia de ordeño (1 ó 2 ordeños diarios).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 48 ovejas lecheras de raza Manchega y Lacaune del SGCE (Servei de Granges i Camps Experimentals) de la Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra, Barcelona) a mitad de lactación. Las ovejas estaban identificadas con crotales oficiales de poliuretano (4.7 g, 38×33 mm; Azasa-Allflex, Madrid) y con mini-bolos cerámicos (20 g, 11×56 mm; Rumitag, Esplugues de Llobregat, Barcelona) equipados con transpondedores half-duplex de 32 mm (Tiris, Almelo, Holanda). Las ovejas se dividieron en 2 grupos equilibrados a los que se aplicaron distintas frecuencias de ordeño (1x, 1 ordeño/d; 2x, 2 ordeños/d) en una sala 2×12 tipo “Casse”, en línea baja, 12 unidades de ordeño (Westfalia-Surge, Granollers, Barcelona), con cornadizos autoblocantes y medidores volumétricos de tipo cónico (2 L de capacidad. Se realizaron 10 controles lecheros durante 70 d, todos ellos por el mismo operador, mediante 3 distintos sistemas de recogida de datos:

- M: Sistema manual, basado en lectura visual de crotales oficiales y anotación de los últimos 5 dígitos (8 mm de altura) y de la producción de leche en un listado previamente preparado en papel. La transferencia final de datos a un PC se realizó manualmente.
- PDA: Sistema semi-automático con lectura visual de crotales y entrada de datos de mediante teclado en un equipo PDA (asistente personal digital) de Hewlett Packard (iPAQ H2200, Palo Alto, California) con sistema operativo Windows Mobile 5.0.6. La transferencia final de datos a un PC se realizó automáticamente, utilizando conexión Bluetooth y software específico (Microsoft ActiveSynch 3.7).
- RF: Sistema semi-automático con lectura de automática de los bolos, mediante un lector portátil (SmartReader, Rumitag) de radiofrecuencia provisto de una antena de

bastón, y entrada de datos de producción de leche mediante teclado en una aplicación pre-configurada mediante software específico (GesDef). La transferencia final de datos a un PC se realizó automáticamente, utilizando conexión Bluetooth y software específico (GesDef).

El tiempo de control lechero de cada grupo de 24 ovejas (2 plataformas de 12) se midió con un cronómetro electrónico. Las medidas se hicieron alternativamente con cada uno de los sistemas y para cada frecuencia de ordeño. El tiempo total de control lechero se calculó incluyendo el tiempo en la sala de ordeño y de transferencia de datos. El tiempo de entrada a la sala de ordeño y la velocidad de paso de las ovejas se midió mediante un lector fijo por radiofrecuencia (F-210, Rumitag), provisto de una antena marco de 50×90 cm, situado en una manga de 50 cm a la entrada de la sala de ordeño. Todas las ovejas fueron leídas individualmente para asegurar la presencia de los bolos al inicio del experimento.

Los datos de control lechero se analizaron con el programa SAS y utilizando el PROC GLM para análisis de la varianza. Los tiempos se transformaron a una escala decimal (60 s = 100 unidades) para su tratamiento estadístico. El modelo utilizado consideró los efectos del sistema de control lechero (M, PDA y RF), de la frecuencia de ordeño (1x o 2x) y del número de control (1 a 10), sus interacciones y el error residual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la comparación entre sistemas de control lechero, según la frecuencia de ordeño, se resumen en la Tabla 1. El tiempo medio de entrada a la sala de ordeño fue de 30 s por grupo de 12 ovejas, con un 100% de eficacia de lectura de los bolos y una velocidad de paso de 1 oveja/s. La producción de leche en 1x fue un 30% menor que en 2x, de acuerdo con los resultados de Castillo et al. (2008), disminuyó progresivamente durante los días de control y se relacionó con el tiempo de control lechero ($r = 0.79$; $P < 0.01$). Sin embargo, al corregir por el día de control, su efecto sobre el tiempo de control lechero no fue significativo ($P > 0.05$) en todos los casos. No se observó interacción ($P = 0.36$) entre el tiempo de control lechero y el número del control, indicando que el operador estaba suficientemente entrenado en el manejo de los sistemas de control al inicio del experimento.

Los tiempos de control en sala, de transferencia de datos y total de control lechero fueron menores para el sistema RF respecto al M (Tabla 1), con ahorros totales de 0.2-0.6 min/oveja para 1x y 2x, respectivamente ($P < 0.05$). El ahorro de tiempo al utilizar la PDA respecto a M, debido especialmente a la transferencia de datos, fue de 0.1 y 0.2 min/oveja para ambas frecuencias de ordeño, respectivamente. La ventaja de los sistemas RF y PDA se apreció claramente en la transferencia de datos por grupo de 24 ovejas, que fue más eficiente en el sistema PDA (0.33 min) que en el RF (0.78 min) y M (3.27 min). Estos ahorros se multiplicarían con mayores tamaños de rebaño. La productividad del control lechero en sala de ordeño varió entre 101-127 y 54-69 ovejas/h, para 1x y 2x respectivamente (86-119 y 46-64 ovejas/h en total), siendo superior en todos los casos con el sistema RF, seguido del PDA, respecto a M (Tabla 1). En relación a los errores cometidos en los datos de control, solamente se detectaron en el sistema M, con valores del 3-4% (Tabla 1), superiores a lo observado por Ait-Saidi et al. (2008) en el control lechero manual en cabras (<2%). La diferencia puede deberse al tamaño de crotales utilizado y al entrenamiento del controlador.

A partir de los datos obtenidos se realizó un cálculo de costes y beneficios para los distintos sistemas de control lechero. El coste de mano de obra se valoró en 10 €/h. Los ahorros medios de tiempo para RF y PDA aplicando 1x, respecto a M, se calcularon en 0.76 y 0.36 €/24 ovejas (valores semejantes se obtendrían al aplicar el método de control alterno tipo AT en explotaciones que realicen 2x). En el caso de 2x (método de control lechero estándar tipo A4), el ahorro de tiempo se valoró a 1.56 y 0.74 €/24 ovejas para RF y PDA, respectivamente. El coste de la inversión en e-ID para la realización del control lechero RF se calculó con los siguientes parámetros y precios: tamaño de rebaño en control (400 ovejas), precio mini-bolo (1.4 €), precio lector manual (400 €), amortización equipos y vida útil de las ovejas (5 años), días de control por oveja (4 d/año) y días trabajados (200 d/año). El resultado obtenido fue un coste de 0.071 €/oveja y control para un total de 80.000 lecturas

al año con el sistema 1x (o tipo AT). En el caso de la PDA se consideró un precio de (300 €) y la misma amortización y lecturas al año, resultando un coste unitario del control lechero con PDA de menos de 0.001 €/oveja y control, más barato que con RF. Utilizando los mismos supuestos, los valores para 2x (o tipo de control A4) resultaron 0.072 y 0.001 €/oveja y control, respectivamente.

Éstos resultados indican que, las condiciones de precios y rendimientos considerados, la utilización de PDA está plenamente justificada y debe esperarse recuperar el 100% de la inversión en el primer año. Sin embargo, la limitación de la PDA es la imposibilidad de adquirir datos de ID automáticamente. En el caso de RF, debe esperarse recuperar el 45 y 90% de la inversión para las frecuencias de ordeño 1x y 2x (o realizar el control lechero tipo AT y A4), respectivamente. No obstante, debe tenerse en cuenta que otras aplicaciones (gestión de control de peso, libro de partos, saneamiento, inventario y registro de movimientos del rebaño) ofrecen otras posibilidades para rentabilizar los equipos de e-ID. Estas ventajas resultan más marcadas en el caso de grandes rebaños sometidos a control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Ait-Saidi, A., Caja, G., Carné, S., Salama, A. A. K., Ghirardi, J. J. 2008. J. Dairy Sci. 91:1438-1442 • Caja, G. 2010. Tierras Ganadería 169:120-127 • Caja, G., Peris, S., Conill, C., Nehring, R., Roca, R., Ribó, O., Milán, M. J. 1999. EAAP Pub. No. 95, Wageningen Pers., pp. 406-411, Wageningen, The Netherlands • Castillo, V., Such, X., Caja G., Casals, R., Albanell, E., Salama, A. K. K. 2008. J. Dairy Sci. 91:2610-2619 • Ghirardi, J. J., Caja, G., Garín, D., Hernández-Jover, M., Ribó, O. Casellas, J. 2006. J. Anim. Sci. 84:2865-2872 • Saa, C., Milán, M. J., Caja, G., Ghirardi, J. J. 2005. J. Anim. Sci. 83:1215-1225.

Agradecimientos: Trabajo financiado por el proyecto MCINN AGL-2007-64541.

Tabla 1. Comparación rendimientos según el sistema y la frecuencia del control lechero en ganado ovino

	M		RF		PDA		ESM
	1x	2x	1x	2x	1x	2x	
Registros, n	240	480	240	480	240	480	-
Producción de leche, L/d	0.99^{b}	1.45^{a}	0.96^{b}	1.38^{a}	0.98^{b}	1.43^{a}	0.04
Tiempo diario, min/24 ovejas							
Control lechero en sala	13.58^{d}	24.97^{b}	11.38^{e}	20.75^{c}	14.24^{d}	26.60^{a}	0.23
Transferencia de datos	3.12^{b}	6.70^{a}	0.75^{d}	1.60^{c}	0.33^{e}	0.66^{d}	0.04
Total	16.70^{d}	31.67^{a}	12.13^{f}	22.35^{c}	14.57^{e}	27.26^{b}	0.24
Productividad, ovejas/h							
En sala	106	58	127	69	101	54	-
Total	86	46	119	64	99	53	-
Errores, n (%)	7 (2.9)	19 (3.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-

M = manual; RF = radiofrecuencia; PDA = asistente personal digital; 1x = 1 ordeño diario; 2x = 2 ordeños diarios; ESM = error estándar de la media; $^{a,b,..e}$ Letras diferentes en la misma fila indican diferencias a $P < 0.05$.

PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EVALUATION OF ELECTRONIC IDENTIFICATION IMPLEMENTATION FOR MILK RECORDING IN SHEEP

ABSTRACT: Milk recording (once or twice daily) performances were compared using visual ear tags and manual recording (M) or by 2 semi-automatic systems: radiofrequency mini-boluses (RF) and a personal digital assistant (PDA). Milk recording time and errors were reduced by using both RF and PDA with regard to M. The highest productivity was observed RF and time savings returned 45 or 90% of the investment costs for a 400 ewes flock, depending on the milking frequency. Investment in a PDA was returned in the first year. Although greater benefits should be expected in the case of larger flocks, additional benefits derived from other management and performance recording practices may be expected making the use of semi-automated systems more profitable.

Keywords: Electronic identification, milk recording, cost-benefit, sheep.