

# MANEJO E INSTALACIONES

RADIOFRECUENCIA Y TRAZABILIDAD

## La identificación electrónica en porcino: una opción de futuro

P. Grassi

G. Caja

Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos,  
Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de  
Barcelona, Bellaterra.

La identificación electrónica (e-ID) ha adquirido gran importancia en los últimos años, respondiendo a la necesidad de disponer de un sistema individual de marcado para garantizar la identificación y la trazabilidad de los animales y de sus productos. Además de por las ventajas en la automatización del manejo y del control sanitario en las explotaciones ganaderas, su interés se ha visto aumentado por su papel en las recientes crisis alimentarias que han afectado a la industria alimentaria y también a la porcina.

Actualmente existen nuevas razones para justificar la utilización de la e-ID. Así, en la legislación relativa a las normas mínimas para la protección del ganado porcino (Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre), de obligatorio cumplimiento a partir del 31 de enero de 2013, se indica la prohibición de la estabulación individual de

los porcinos (cerdas gestantes, cerdos de acabado...) y, por lo tanto, la obligación de alojar a los cerdos en grupos. Esta situación obliga a replantear los sistemas de trabajo y manejo de la información en las granjas porcinas, muchas de las cuales pueden encontrar nuevas estrategias de gestión mediante la utilización de sistemas e-ID



Cerdo de transición identificado con crotal electrónico HDX.  
Fuente: Grassi et al., 2012

### ¿EN QUÉ SE BASA LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA?

Los sistemas de e-ID por radiofrecuencia<sup>1</sup> (RFID) están compuestos por 2 elementos fundamentales, que corresponden a: 1) el dispositivo de identificación (transpondedor) y, 2) la unidad de lectura (transceptor) que es quien se encarga de detectar y decodificar el mensaje enviado por el transpondedor (**Figura 1A**).

El término transpondedor deriva de las palabras inglesas “transmitter” (transmisor) y

“responder” (respondedor) y define a los dispositivos RFID capaces de almacenar y posteriormente transmitir una información (o código) que servirá para identificarlos individualmente. Los transpondedores están compuestos de un circuito electrónico impreso conectado a un chip de silicio (donde se graba la información), uno o dos condensadores (almacenador de energía) dependiendo del tipo de tecnología que utiliza y una antena compuesta de una bobina de cobre y en muchos casos un núcleo de ferrita ( $Fe_2O_3$ ) para aumentar su eficacia (Co-

FIGURA 1 / A: Sistema de radiofrecuencia (Fuente : [www.porcat.org](http://www.porcat.org)); B: Ejemplos modelos transceivers o lectores

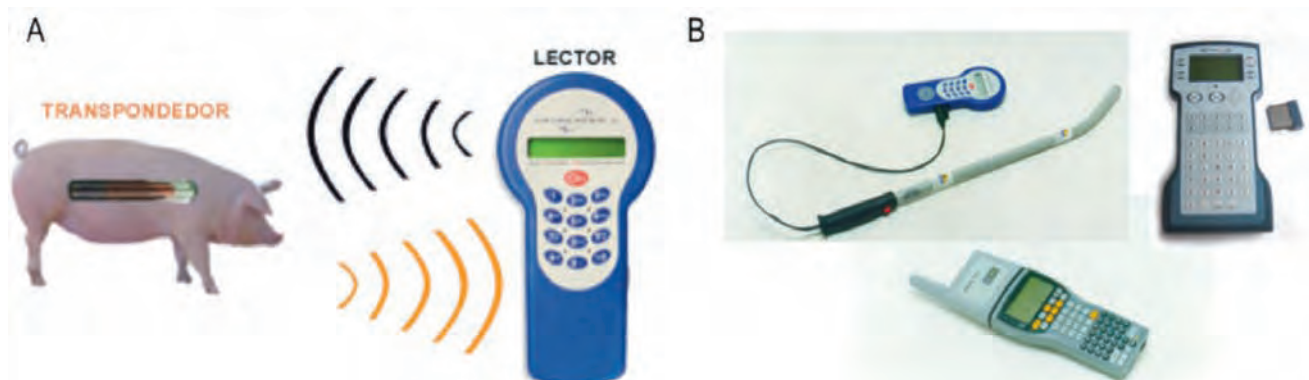




FIGURA 2 / Control de la trazabilidad mediante el uso de un sistema RFID (Grassi et al 2012)

nill et al 1996, Caja et al 1998, Caja et al 2000, Ribó et al 2001).

En cuanto a los lectores o transceptores, cuyo nombre deriva de las palabras inglesas “transmitter” (transmisor) y “receiver” (receptor), son equipos electrónicos de mayor complejidad y cuyo núcleo fundamental es un módulo de RFID encargado de la emisión, recepción e interpretación de la señal de RFID con la ayuda de una antena (Caja *et al*, 2002 ; **Figura 1B**).

Los sistemas de RFID se complementan además con un ordenador central donde, una vez re-

cogida la información por el lector, se volcarán los datos y se podrá realizar su procesado y la gestión de los datos obtenidos (**Figura 2**).

### ¿QUÉ VENTAJAS APORTA LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA?

Las principales ventajas de la identificación electrónica son la maximización del uso de la información de la granja para su gestión y la posibilidad de realizar un control exhaustivo de la trazabilidad en tiempo real. Estas ven-

tajas son resultado directo de disponer de información individual en tiempo real, mediante lo que, si tenemos la posibilidad de trabajar directamente con el individuo, permitirá llegar a un control exhaustivo de éste.

Por ejemplo, en el caso de las cerdas gestantes en grupo, la aplicación de la e-ID permitirá el control de las cerdas en todo momento (alimentario y tratamientos sanitarios individualizados), además de poder monitorizar su nivel de bienestar. La optimización de la gestión de datos en una explotación ganadera es un

aspecto clave, puesto que permitirá organizar mejor los tiempos de trabajo e incluso aumentar sus resultados productivos. Por otro lado, la implementación de un sistema de e-ID, facilita especialmente la trazabilidad de las producciones puesto que el objetivo es trasladar toda la información de los animales a sus descendientes y productos. En algunos casos la e-ID permite mantener la información hasta los procesos de transformación de la canal, de productos o piezas específicos (jamones de cerdo ibérico) o elaborados.



## NOVEDAD EDITORIAL Conocer la Agricultura y la Ganadería

Autora:  
Caridad Calero Castillo



**Pedidos a:**  
Editorial Agrícola Española S.A.  
Caballero de Gracia, 24. 3º Izda  
28013 Madrid

Tel: 91 521 16 33  
Fax: 91 522 48 72  
administracion@editorialagricola.com  
[www.editorialagricola.com](http://www.editorialagricola.com)

FIGURA 3 / Sistemas de identificación electrónica para porcino. A: Crotal electrónico; B: Transpondedor inyectable; C: Aplicador para crotales; D: Aplicador para transpondedores inyectables (Grassi et al 2012)



### ¿QUÉ SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA ES MÁS INTERESANTE?

Los sistemas de RFID deben cumplir una serie de requisitos fundamentales para ser eficientes: 1) poder leer los dispositivos a distancia y con los animales en movimiento, 2) no necesitar una fuente de energía propia (sin baterías), 3) presentar una larga duración y superior a la vida productiva del animal, 4) ser seguros para los animales y el hombre, 5) emitir una señal codificada que pueda ser procesada por un computador de forma automática, 6) presentar un bajo nivel de errores de identificación y de lectura, 7) resistir las condiciones ambientales en las que se producen los animales de granja y son procesados en el matadero, y 8) tener un costo razonable (Caja et al 1998).

Además de los requisitos descritos, la elección de un sistema e-ID, también debe incluir como criterio el tipo de tecnología a

utilizar, ya que sus prestaciones y precio son diferentes. En el mercado se ofrecen dos tecnologías ISO en baja frecuencia (134.2 kHz) que se diferencian por el tipo de comunicación que establecen entre el transpondedor y el transceptor. Estas son (Montejo, 2007): 1) "half-duplex" (HDX) o de media duplici-

dad, que presentan una comunicación bidireccional no simultánea entre el transpondedor y el transceptor (esto es: el lector emite la onda de activación, se para y espera la respuesta que es finalmente procesada); 2) "full-duplex" (FDX) o de duplicidad completa, en la que la comunicación entre el transpondedor y

el lector es bidireccional y simultánea (esto es: el lector activa y decodifica la onda emitida por el transpondedor mientras se va emitiendo). En la tecnología FDX existen 2 variantes: A (no ISO y obsoleta) y B (ISO). Los transpondedores de tipo FDX-A se encuentran todavía en animales de compañía y en caballos. El costo de la tecnología HDX suele ser ligeramente superior a la FBX-B, aunque tienen la ventaja de leerse a mayor distancia y con mayor estabilidad.

### ¿DONDE SE COLOCAN LOS TRANSPONDEDORES?

Los transpondedores se pueden colocar en porcino tanto en el exterior como en el interior del animal, en función de las necesidades prácticas y los costos. Así por un lado, si se quiere disponer de un transpondedor exterior, lo más utilizado son los crotales o marcas auriculares. En ese caso el transpondedor va protegido por un material plástico y se aplican de forma semejante a los crotales convencionales (Figuras 3A y 3C). Por otro lado, si lo que se desea es un transpondedor interior, en el caso del porcino se necesita inyectarlo bajo la piel del animal o en el interior de la cavidad abdominal mediante una metodolo-



Cerdas gestantes en grupo con sistema electrónico de alimentación. Fuente: [www.bigdutchman.es](http://www.bigdutchman.es)

**TABLA 1 / Comparación de crotales RFID para la implantación de un sistema de trazabilidad para porcino desde la granja hasta matadero (Grassi *et al* 2012)**

Item	Exp.1 <sup>1</sup>	Exp.2 <sup>2</sup>	Exp.3 <sup>3</sup>			Total
	FDX1	HDX	FDX1	FDX2	HDX	
<b>En granja</b>						
Aplicados al nacimiento, No.	1033	-	-	-	-	1033
Mortalidad pre-destete, No.	100	-	-	-	-	100
Destetados, No.	933	133	151	140	162	1519
Vendidos, No. (%)	171 (18.3)	0	30 (19.9)	33 (23.6)	44 (27.2)	278 (18.3)
Mortalidad post-destete, No. (%)	43 (4.6)	2 (1.5)	2 (1.3)	0	4 (2.5)	51 (3.4)
Controlados, No.	719	131	119	107	114	1321
Fallos electrónicos, No. (%)	-	-	6 (5.0)	6 (5.6)	1 (0.9)	13 (1.0)
Perdidos, No. (%)	45 (6.3)	2 (1.5)	2 (1.7)	2 (1.9)	1 (0.9)	54 (4.1)
Leibles, No. (%)	674 (93.7)	129 (98.5)	111 (93.3)	99 (92.5)	112 (98.2)	1254 (94.9)
<b>Transporte</b>						
Inicio, No.	674	129	111	99	112	1254
Fallos electrónicos, No. (%)	-	-	4 (3.6)	3 (3.0)	1 (0.9)	8 (0.6)
Perdidos, No. (%)	20 (3.0)	0	2 (1.8)	2 (2.0)	1 (0.9)	25 (2.0)
Leibles, No. (%)	654 (97.0)	129 (100)	105 (94.6)	94 (94.9)	110 (98.2)	1221 (97.4)
<b>Trazabilidad</b>						
En granja, %	93.7	98.5	93.3	92.5	98.2	94.9
Transporte, %	97.0	100	94.6	94.9	98.2	97.4
Total, %	91.0	98.5	88.2	87.9	96.5	92.4

<sup>1</sup>Experiencia en granja comercial con crotales FDX-B y aplicación al nacimiento (0 d).

<sup>2</sup>Idem en granja experimental con crotales HDX y aplicación al destete (28 d)

<sup>3</sup>Idem en granja comercial con crotales HDX y dos marcas de crotales FDX-B y aplicación al destete (28 d)

gía especial para ello. En éste caso el transpondedor va cubierto de una capsula de cristal, aunque recientemente han aparecido también en el mercado transpondedores recubiertos de plástico. Se trata de dispositivos de fácil aplicación que se pueden administrar a distintas edades según las zonas corporales. Cabe destacar, no obstante, que el principal problema de los transpondedores inyectables en el porcino es el establecer la localización optima de su aplicación, puesto que existen riesgos de migración y de no recuperación del dispositivo en el matadero, comercialización de la carne) lo que supone una serie de riesgos de residuos en el producto final.

### ¿QUÉ RESULTADOS SE OBTIENEN EN LA PRÁCTICA?

Estudios comparativos recientes en ganado porcino (Grassi *et al* 2012) revelan que, al comparar distintos tipos de crotales electrónicos disponibles en el mercado, se observan importantes diferencias entre ellos. La

## // EL USO DE CROTALES ELECTRÓNICOS DE CALIDAD PUEDE SER UN SISTEMA ADECUADO PARA CONSEGUIR UNA IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL Y PERMANENTE EN LAS EXPLOTACIONES PORCINAS, ASEGURANDO LA TRAZABILIDAD EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN DESDE EL NACIMIENTO HASTA LA LLEGADA AL MATADERO //

mejor capacidad de retención (excluidas las pérdidas físicas) y de lectura (excluidos los fallos electrónicos) en condiciones de granja y durante el transporte a matadero, se obtuvo en los crotales electrónicos de tecnología HDX con un valor de trazabilidad de 97.5% (96.5-98.5) (**Tabla 1**). Comparando estos datos con los obtenidos por Babot *et al* 2006 (trazabilidad: HDX, 95.9%; FDX-B, 96.7%), se observan mejores resultados para la misma tecnología HDX y próximos a los de la aplicación intraperitoneal que sigue presentando los valores mas altos (HDX, 98.3%; FDX-B, 98.1%).

Con los crotales electrónicos HDX se llega a conseguir un va-

lor de trazabilidad adecuado (~97%, Grassi *et al* 2012) y próximo al recomendado por ICAR (>98%) y únicamente obtenido con HDX inyectados en posición intraperitoneal (~98%, Babot *et al* 2006). Por lo tanto, se puede concluir que el uso de crotales electrónicos de calidad puede ser un sistema adecuado para conseguir una identificación individual y permanente en las explotaciones porcinas, asegurando la trazabilidad en la cadena de producción desde el nacimiento hasta la llegada al matadero.

### BIBLIOGRAFÍA

Babot, D., M. Hernández-Jover, G. Caja, C. Santamarina y J.

J. Ghirardi. 2006. Comparison of visual and electronic identification devices in pigs: On-farm performances. *J. Anim. Sci.* 84:2575-2581.

Caja, G., M. Hernández-Jover, J. Ghirardi, D. Garín y J. H. Mocket. 2000. Identificación electrónica aplicada a la trazabilidad del ganado porcino. *Aeceriber*, Abril:45-60.

Caja, G., M. Hernández-Jover, C. Conill, D. Garín, X. Alabern, B. Farriol y J. Ghirardi. 2005. Use of ear tags and injectable transponders for the identification and traceability of pigs from birth to the end of the slaughter line. *J. Anim. Sci.* 83:2215-2224.

Grassi, P., G. Caja, J. H. Mocket, A. Costa, J. Soler, M. Gisbert, J. Tibau, M.A. Rojas-Oliveros y A. Sánchez. 2012. Implementing a total traceability system for the pig chain based on electronic ear tags and molecular markers. *ADSA-ASAS Joint Annual Meeting*, Phoenix, Arizona (en prensa).

Montejo, A. 2007. Identificación Electrónica Animal Versus Trazabilidad. *Aeceriber*, Octubre:31-41.