

(\*) DMTV Teofilo Pereira Jaime  
(\*\*) Ing. Agr. Daniel Garín

La constante incorporación de tecnología es una señal reiterada y permanente en las empresas lecheras en Uruguay. Tras un prolongado y continuo camino de exitosa incorporación de tecnologías de producción; en los '90 se han sumado los sistemas de control productivo y gestión de información para la toma de decisiones.

Analizar los resultados de los controles lecheros es una herramienta que actualmente utilizan técnicos, y productores, para la toma de decisiones sobre el destino inmediato de cada una de las vacas en ordeño. Por tanto, disponer en forma segura y rápida de los resultados de los controles tiene implicancias productivas y económicas inmediatas en la empresa lechera.

En forma generalizada, la obtención de registros de producción de leche de un tambo se realiza mensualmente mediante la medición de la producción individual de cada vaca en dos ordeños consecutivos. Para esto, se debe disponer de identificación individual de las vacas y medidores de leche. La lectura del me-

## Identificación electrónica animal en tambos bovinos

didor se registra en soportes de papel (planillas) y posteriormente se digita la información en planillas electrónicas para obtener indicadores productivos y orientar las decisiones.

La expansión de la electrónica en la ganadería, ha puesto a disposición sistemas de identificación por radiofrecuencia (SIRF) que pueden ser utilizados en empresas lecheras (u otras ganaderas) para gestionar información y automatizar prácticas productivas. Su elevada capacidad de almacenamiento, y velocidad operativa, constituyen una formidable herramienta para la rápida obtención de indicadores productivos.

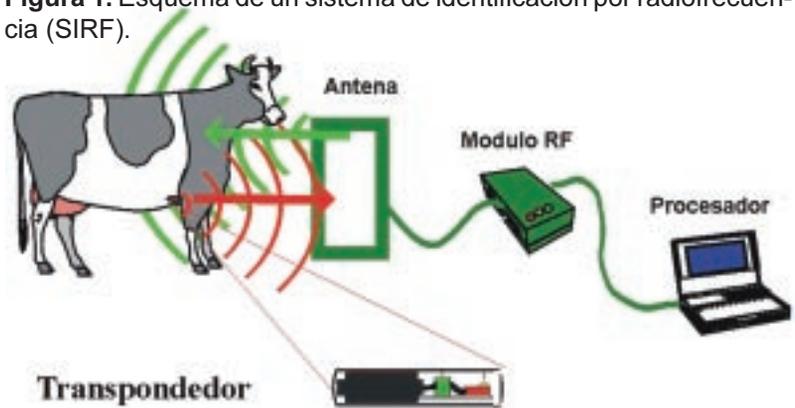
Este trabajo describe una experiencia de gestión de la identificación animal y gestión de los controles de producción en un tambo comercial de Uruguay donde se utilizó, en simultáneo, un SIRF y un método tradicional

de identificación animal basado en caravanas convencionales plásticas.

### 1. ¿QUÉ ES UN SIRF?

Un sistema de identificación por radiofrecuencia (SIRF) es lo que se conoce como identificación electrónica (IDE) y sus principales componentes se esquematizan en la Figura 1. Un SIRF debe contar con un dispositivo que se coloca en el animal y que corresponde al identificador. Este identificador frecuentemente se denomina "chip"; aunque su nombre correcto es *transponder* (denominación en inglés) o *transpondedor* (en castellano). El segundo dispositivo es un equipo de lectura conformado por un módulo de radiofrecuencia, antena y monitor (o pantalla de visualización de códigos alfanuméricos); el que puede presentarse como unidades independientes en los lectores más potentes.

Figura 1. Esquema de un sistema de identificación por radiofrecuencia (SIRF).



(\*) Asesor privado  
(\*\*) Facultad de Agronomía

El sistema es operativo cuando el equipo de lectura interroga al transpondedor para solicitarle la información que contiene. La interrogación se emite por ondas de radio que genera el módulo de radiofrecuencia y que amplifica la antena del lector. El transpondedor recibe la interrogación y emite una respuesta donde incluye la información que tiene almacenada. La respuesta es emitida también en forma de ondas de radio y el dispositivo de lectura puede recibirla y transformar a códigos alfa-numéricos para su lectura en el monitor del lector. La respuesta del transpondedor incluye un código numérico que ha sido diseñado para identificar al animal que tiene aplicado el transpondedor interrogado.

## 2. DESCRIPCIÓN DE TRABAJO

En el rebaño de vacas del tambo perteneciente a la empresa Atalaya Sociedad Colectiva (Los Cerrillos, Canelones) se procedió a establecer una doble identificación (convencional más electrónica) de 220 animales en febrero de 2003.

La identificación convencional se realizó con caravanas convencionales plásticas (diferentes marcas y modelo) que se encontraran en buenas condiciones de lectura (identificación animal habitual en este tambo). Por esta razón se reemplazaron 12 caravanas que se apreciaban en mal estado.

Para la identificación electrónica se utilizaron bolos cerámicos (*Rumitag*<sup>®1</sup>) de forma cilíndrica (21 mm diámetro × 72 mm largo, 72 g), equipados con transpondedores pasivos-HDX de 32 mm (códigos fabricante de TIRIS) y que cumplieran con normas ISO 11784 y 11785. Para la lectura se utilizó un lector portátil

(*Gesreader*<sup>® 2</sup>), ISO compatible, con distancia de lectura superior a 20 cm y equipado con una antena bastón (*Ges stick*<sup>®</sup>). El lector estaba provisto de dispositivos de memoria para almacenar equivalencias<sup>2</sup> en forma permanente y registros de producción en forma transitoria. Las equivalencias, como los registros de producción, se descargaban a un computador con el uso del *software* específico (*Gescontrol*<sup>® v 1.03</sup>).

El 11 de febrero de 2003 se identificaron 32 vacas secas y vaquillonas que tenían parto previsto para abril y mayo inmediato siguiente. Al llegar los animales a una manga de manejo rudimentaria, provenientes de pastorear campo natural, fueron identificados por un operario que realizaba la aplicación de bolos ruminales de IDE por primera vez. Lo asistieron dos operarios que movían el ganado en la manga.

El mismo equipo de operarios identificaron 188 vacas adicionales (20 de febrero) que integraban el grupo en ordeño. Los vacas de este grupo fueron manejadas en mangas convencionales (Figura 2) y la aplicación se realizó luego del ordeño de la mañana.

**Figura 2.** Vacas en manga de manejo del tambo durante la aplicación de bolos ruminales de IDE y verificación de correcta lectura de caravanas convencionales plásticas.



En consecuencia, la identificación inicial de cada animal consistió en una caravana convencional plástica en buenas condiciones de lectura y un bolo ruminal de IDE. Ambos identificadores no serían objeto de reposición durante el trabajo.

Durante el encierro para la aplicación se procedió a definir la equivalencias y su porcentaje de eficacia. Cuando no se pudo establecer la equivalencia, la misma se estableció durante el control de producción posterior a la aplicación.

Desde marzo de 2003, los controles de producción se realizaron a partir de la lectura del bolo de IDE desde la fosa de la sala de ordeño (diseño de espina de pescado) y la captura del registro de producción se realizó directamente en el lector (Figura 3). Igualmente, durante el trimestre marzo-abril-mayo, se mantuvo la captura del registros de producción en soporte papel, aunque la identificación

del registro de cada vaca se obtenía a partir de la equivalencia almacenada en el lector.

En el caso de animales enviados a faena por descarte del tambo, o muertos en el predio, se procedió a la recuperación de los bolos de IDE desde las vísceras.

En junio de 2004, se procedió a la evaluación de la capacidad de lectura<sup>3</sup> de los dos métodos de identificación animal y a cuantificar los resultados de recuperación de bolos. Adicionalmente, se estimó la mejora en la gestión de los registros de producción obtenidos.

### 3. PRINCIPALES

#### RESULTADOS OBTENIDOS

El novato aplicador de bolos ruminales de IDE no encontró dificultades ni complicaciones en la aplicación. Además destacó que no observó malestar o pérdida de bienestar de los animales aplicados.

#### 3.1. Aplicación y capacidad de lectura de los identificadores

La velocidad de aplicación es afectada por la definición de las equivalencias en el momento de la aplicación del bolo ruminal de IDE (Tabla 1). Para establecer el 100% de las equivalencias fue necesario más de 3 minutos y medio de tiempo por cada animal. Lo que determina una tasa de aplicación de 17 animales/hora. En oposición, cuando se trabajó con el criterio de aplicar y establecer las equivalencias entre los bolos de IDE, leídos rápido y fácilmente, fue posible establecer la equivalencia en el 96,3% de los animales aplicados. En este caso, el tiempo de aplicación+equivalencia se redujo a 51 segundos/animal, y determinó una tasa de aplicación de 70 animales/hora.

**Tabla 1.-** Porcentaje de equivalencias definidas en el momento de aplicación (EDMA) y tiempo para aplicación + definición de equivalencias (A+dE).

Fecha	nº de animales	EDMA (%)	animales sin EDMA	A+dE/animal (segundos)
11/02/03	32	100 <sup>A</sup>	0	206
20/02/03	188	96,3	7	51

<sup>A</sup>: Se propuso como desafío obtener el 100% de las equivalencias.

El 3,7% de animales sin equivalencia fue sencillo de establecer en el control de producción posterior a la aplicación. Al colocar la antena detrás del codillo izquierdo de animal, se obtuvo la inmediata lectura del bolo de IDE y se estableció la equivalencia.

Con fecha 8/06/2004 se realizó la lectura, en manga de manejo, de 205 vacas que permanecían en la empresa (Tabla 2) junto a la caracterización de las lecturas en las 11 vacas enviadas a matadero (refugio) y las 4 vacas que murieron en el establecimiento (los bolos no fueron recuperados por prescripciones de índole sanitarias).

**Tabla 2.-** Capacidad de lectura (CL) en identificadores utilizados en vacas lecheras.

Grupo (fecha)	nº de vacas	Bolos leídos (%)	CL bolos IDE	Caravanas leídas (%)	CL caravanas
Tambo (8/06/04)	205	204	99,5	186	90,7
Faena 1 (08/07/03) <sup>A</sup>	5	5	100	5	100
Faena 2 (10/03/04) <sup>A</sup>	6	6	100	3	50
<b>TOTAL</b>	<b>216</b>	<b>215</b>	<b>99,5</b>	<b>194</b>	<b>89,8</b>

<sup>A</sup>: Vacas descartadas del tambo y enviadas a faena.

La capacidad de lectura para los bolos ruminales de IDE fue de 99,5%. En simultáneo se observaron 19 animales (9,3%) que habían perdido la caravana convencional; por lo que la capacidad de lectura de este medio de identificación resultó con un 90,7% de eficacia.

Al analizar en conjunto todos los animales hasta la última lectura (animales presentes al 8/6/2004 y enviados a faena) se obtuvo una capacidad de lectura de 99,5% en bolos ruminales de IDE y de 89,8% en caravanas convencionales plásticas.

#### 3.2. Capacidad de lectura de bolos ruminales de IDE en sala de ordeño

La capacidad de lectura de los bolos ruminales de IDE, para los controles de producción realizados en el trabajo, se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Capacidad de lectura (CL) de bolos de IDE en sala de ordeño durante el control de producción.

Control	03/03/03	02/04/03	05/05/03	15/07/03	07/10/03	02/12/03	06/05/04
<b>Mañana</b>							
n° de vacas	155	176	166	137	155	149	168
CL, %	100	99,4	100	100	100	100	98,8
<b>Noche</b>							
n° de vacas	163	177	165	133	154	151	170
CL, %	100	100	99,3	97,1	99,4	100	100
<b>Manuales<sup>A</sup></b>							
n° casos	0	1	1	4	1	0	2

<sup>A</sup>: Corresponden a registros que demandaron lectura de la caravana porque en el ordeño no fue posible la lectura del bolo de IDE. Suma los casos de mañana y tarde.

La Tabla 3 muestra un 99,6% de eficiencia de lectura en los bolos de IDE durante la identificación de 2219 registros de producción. No obstante, siempre será conveniente complementar con medios manuales para capturar el 100% de los registros.

A pesar que no se cuantificó en forma explícita el tiempo destinado a cada control de producción, este se redujo al 25% (aproximadamente 3 horas y media a dos horas y media) por ordeño respecto al tiempo demandado con las caravanas convencionales para identificar los registros. Finalmente indicar que la información registrada en el tambo estuvo disponible en formato de planilla electrónica en un plazo inferior a 5 minutos tras llegar a la oficina y descargar los datos del lector en el computador. Esta situación implicó la oportunidad de identificar errores del control en forma inmediata y establecer un alerta para obtener un registro más cuidadoso y exacto en el control de producción siguiente.

### 3.3. Recuperación en planta de faena

Los animales faenados (Tabla 2) fueron enviados al mismo matadero. Ambos grupos presentaron CL = 100% en bolos rumi-

nales de IDE; mientras que la CL de caravanas convencionales plásticas fue del 100% en la “Faena 1” y 50% en la “Faena 2”.

La recuperación en matadero de los bolos de IDE fue del 100% para ambos grupos de faena. Integrantes del grupo de trabajo asistieron a la planta de faena para supervisar la recuperación en el grupo “Faena 1”. Mientras que para el grupo “Faena 2” se solicitó al matadero, por intermedio del transportista de ganado, la gestión de recuperación de los bolos de IDE durante la faena.

### 4. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que el uso de bolos ruminales de IDE tiene una capacidad de lectura y eficacia de captura de registros productivos superiores al 99,5%. Estas prestaciones superan la capacidad de lectura de caravanas convencionales (89,8%) y velocidad de obtención de los registros de producción en la sala de ordeño. En consecuencia, se dispone de una herramienta de captura de información que deberá ser incorporada tras valorar alternativas de amortización de la inversión económica al adquirir un SIRF.

La fácil recuperación en matadero de los bolos de IDE, junto

a que mantienen su funcionalidad, debe ser analizada en el cálculo de costos, ya que por medio de su reutilización amplían el tiempo de amortización de la inversión original.

La reducida utilización del potencial de trabajo del SIRF utilizado en este trabajo no permite concluir sobre la capacidad de amortización, no obstante se aportan elementos a los efectos de orientar en relación a este aspecto.

### Agradecimientos

Este trabajo no hubiera podido ser realizado sin la colaboración y apoyo de: Gesimpex Comercial S.L. (España), a través del Sr. Marcelo Lizziero, Gerente de Ventas para América Latina; la empresa Gesimpur y los titulares y personal de Atalaya SC; y del Frigorífico Carlos Schneck.

1 Rumitag, Gesreader, Ges Sticck y Gescontrol son marcas registradas de Gesimpex Comercial SL, España.

2 Equivalencia corresponde a la relación establecida en el lector entre el número de identificación contenido en el transpondedor del bolo de IDE y la caravana convencional plástica (o identificador habitual).

3 Capacidad de lectura (%) = (Identificadores leídos / Identificadores aplicados) × 100