

Crotales UHF: Una mirada de futuro para la trazabilidad en ovinos

Autores: Francisco Sales Z. PhD. (fsales@inia.cl); Salvador Reyes B. INIA Kampenaiké

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO N° 115 – AÑO 2021

Introducción

Actualmente, la trazabilidad de ovinos se realiza a través de una marca o señal en la oreja, que es propia para cada predio. Esta señal define quién es su propietario(a) y, aunque cada animal debe ser identificado con esa marca, esta no posibilita una identificación individual, sino por lote. Si bien esto permite cumplir con la normativa vigente, este tipo de identificación tiene alcances limitados. Dado que no existe un registro individual, esto limita el manejo si el productor quisiera, por ejemplo, implementar manejos individuales, o bien, dar un salto tecnológico e implementar un modelo de Ganadería de Precisión o Ganadería 4.0. Con la finalidad de distinguir nuevas alternativas de identificación para ovinos en manejos extensivos, INIA Kampenaiké evaluó, en un proyecto financiado por FIC-R Magallanes y que se resume en este documento, el uso de dispositivos electrónicos o RFID-UHF en ovinos, bajo diferentes condiciones en dicha región.

Ganadería ovina: hacia una ganadería 4.0

La Ganadería 4.0 apunta, mediante el uso de herramientas de digitalización e información, a medir la actividad, producción y el impacto ambiental del sistema ganadero, con el fin de que el productor pueda contar con información objetiva para

la toma de decisiones. Una de las principales limitantes para el sector ovino, es que el modelo extensivo de producción, generalmente va acompañado de un bajo nivel de innovación tecnológica, que afecta, entre otras, la generación de registros para la toma de decisiones. En contraste con otros sistemas de producción animal, la producción extensiva de ovinos en Magallanes, utiliza un sistema de registros basado en datos de rebaño y no individuales. El impacto directo de esta baja aplicación tecnológica y de innovación, son el escaso desarrollo de programas de mejoramiento genético, la dificultad para realizar la selección de animales, difícil trazabilidad individual y un manejo productivo, reproductivo y sanitario que generalmente no alcanza el potencial, lo que se traduce en una baja productividad.

La identificación electrónica de animales, es una tecnología que entrega grandes beneficios. Permite el control de procesos en las estancias, el control de enfermedades o movimiento y existencia de animales, la trazabilidad de productos, y mejoras de gestión. Además, permite el control de abigeato y la exportación a mercados más exigentes, donde la identificación individual en ovinos ya es obligatoria.



UHF: una nueva alternativa

Hasta la fecha, es común el uso de identificación electrónica de baja frecuencia en otras especies, como el vacuno. Sin embargo, una limitante de este sistema es la imposibilidad de realizar la detección casi simultánea de varios animales y realizar lecturas a distancias de lectura mayores, lo que es necesario cuando se maneja un gran número de animales en grandes extensiones, que caracteriza a la ganadería de Magallanes. Los dispositivos UHF (Ultra High Frequency - Frecuencia Ultra Alta), son una alternativa para dar solución a estas limitantes.

Los dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID),

que es como se conoce a los crotales electrónicos, poseen un número único a nivel mundial y funcionan, en general, de forma pasiva, es decir, necesitan ser activados mediante un lector. Los crotales deben ser durables, retenibles y permitir su lectura de forma adecuada, minimizando los errores. Los crotales UHF, a diferencia de los RFID de baja frecuencia (LF- Low Frequency), poseen una distancia de lectura mayor (metros versus centímetros, respectivamente). Además, al igual que los LF (Ej.: DILOS usados en bovinos), permite la lectura individual, pero también de varios crotales en forma simultánea, dando una mayor versatilidad cuando se trabaja con un alto número de animales (ver Tabla 1).

Tabla 1. Características de los RFID

Característica	Baja Frecuencia (LF)	Frecuencia Ultra Alta (UHF)
Rango de frecuencia	30 a 300 KHz	300 MHz a 3 GHz
Frecuencia utilizada	125 KHz o 134 KHz	860 a 960 MHz
Costo relativo	\$\$	\$
Rango de lectura	≤10 cm	≤100 m
Nº crotales leídos en 1 seg.	1	>100

Evaluaciones en sistemas extensivos

El uso de dispositivos UHF en ovinos, debe considerar una serie de aspectos, los que fueron evaluados en el estudio. Se utilizó el RFID-UHF de la marca MS Shippers y un lector de

dispositivos o PDA (asistente digital personal) UHF Wepoy® 2W (Figura 1). Para este último, se desarrolló una aplicación que facilita el uso de estos dispositivos en terreno.

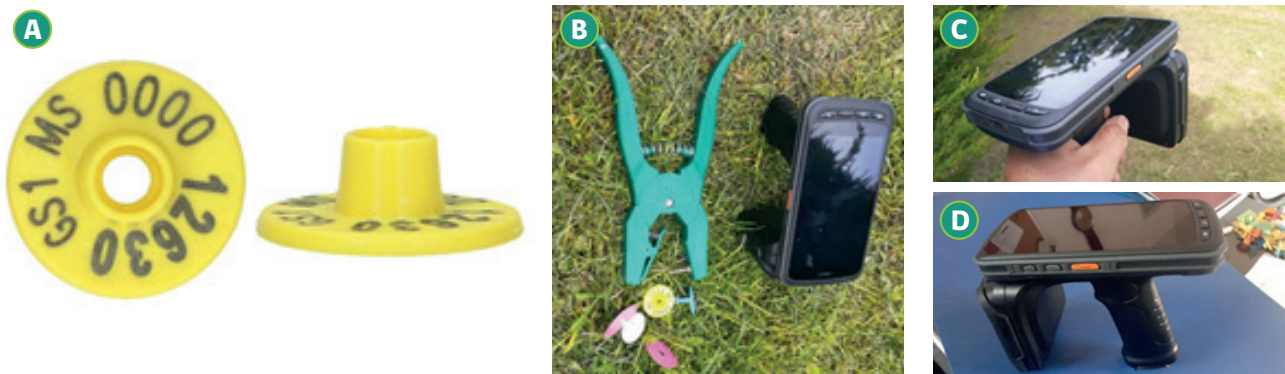


Figura 1. A) Crotales RFID; B) Tenazas, crotales y PDA; C y D) PDA.

El proyecto evaluó una serie de características para definir el real alcance del uso de estos dispositivos y su aplicabilidad en ganadería extensiva. A continuación, se entregan comentarios y recomendaciones.

Facilidad de colocación en el animal: En general, no se encontró mayor dificultad en la aplicación de los dispositivos. El tamaño del RFID fue adecuado para diferentes categorías de ovinos evaluadas. Al igual que cualquier crotal, éste debe ser ubicado correctamente en la oreja del animal, para evitar pérdidas (Figura 2). Para facilitar la lectura, la parte electrónica debe ir por fuera de la oreja.

Distancia de lectura: En general, la distancia de lectura con el PDA fue menor a la esperada. Se deben considerar dos situaciones de uso.

- **Lectura masiva en corral:** posee ventajas comparativas con los crotales de baja frecuencia, dado que fue posible la captura de información a medida que se avanzaba con el PDA, esto es a una distancia entre 1 y 1,5 m (Figura 3).



Figura 3. Lectura masiva en corral a más de 1 m de distancia del animal.

• **Lecturas individuales en manga o jaula:** cuando la lectura se hizo a una distancia menor a 1 m, la identificación de los animales fue mejor. Sin embargo, se debe disminuir la potencia de lectura en el PDA, dado que, por la posibilidad de captura masiva y el mayor alcance de lectura, se pueden registrar animales que vienen más atrás del animal que se está leyendo, generando confusión en el operador.

Eficiencia de captura: Con el fin de mejorar la exposición del RFID, este se colocó por la parte externa de la oreja, dado que la oreja interfería con la lectura del crotal. Para este estudio, se evaluaron tres condiciones de eficiencia de lectura, entendida como la capacidad de lectura de crotales por el PDA.

• **Lectura de RFID en un corral:** Esta se estimó en base a una escala basada en cuantas veces el operador debía recorrer los animales, en un número de 100, ubicados en el corral para capturar el 100% de éstos. La escala utilizada fue Excelente: donde con una recorrida se lee la totalidad de crotales; Buena: Entre 2 y 3 recorridas; Adecuada: Entre 4 y 5; Regular: entre 6 y 7 y Mala: Más de 7. La lectura en corral resultó adecuada, aunque fue necesario seguir un orden dentro del corral, con el fin de posibilitar la lectura de todos los animales. En aquellos casos que el RFID quedara cubierto por la cabeza del animal o si este tenía la cabeza abajo, esto podía generar alguna imposibilidad de lectura, lo que se subsanó al hacer un doble paso con el PDA.

• **Paso por una manga:** Para este parámetro, se utilizó una escala similar a la indicada anteriormente, donde el número de "lecturas" con la PDA se consideró como parámetro. Para su uso en manga, esta resultó buena, considerando la velocidad de avance de los animales y la necesidad de lectura repetida, en el caso de animales que pasaron muy juntos y el crotal quedaba tapado por el cuerpo del animal que lo precedía.

• **Lectura masiva al evaluar el paso de animales a través de una puerta o tranquera:** Para esta evaluación, se usó el número de animales no leídos, como parámetro. La escala utilizada fue Excelente: se lee la totalidad de crotales; Buena: No lee entre 1 y 3 animales; Adecuada: Entre 4 y 5; Regular: entre 6 y 7 y Mala: no lee más de 7. Bajo esta escala, esta forma de captura con el PDA fue la de menor eficiencia. Esto se debe a dos factores principalmente, como son 1) la velocidad de paso de los animales y 2) al efecto de barrera que hace la cabeza o cuerpo de los animales que "tapan" el crotal y no permite su lectura. Esto se solucionaría con el uso de portales con más de un lector ubicado en diferentes ángulos, con el fin de capturar la totalidad de crotales, cuando los animales pasan en grupos bajo este, lo que será parte de evaluaciones posteriores.

Porcentaje de pérdida de dispositivos: Se determinó el porcentaje de pérdida de crotales en diferentes categorías animales y en tres situaciones productivas diferentes, para evaluar el efecto del ambiente en la retención de dispositivos. En promedio, la pérdida de crotales no superó el 1%, lo que corresponde al valor máximo aceptado para este tipo de dispositivos (Tabla 2). En borregos(as), se observó un valor mayor, sin embargo, la mayor pérdida de crotales se produjo al momento del pesaje o en las mallas de los corrales, lo cual se soluciona disminuyendo o eliminando los espacios de la malla de estas infraestructuras. Es destacable que en el Predio 2, no se perdió ningún dispositivo, después de 3 meses de haberse implementado.

Tabla 2. Porcentaje de pérdida de crotales por categoría en ovinos.

Categoría	Predio 1	Predio 2	Predio 3
Borrego(a)	1,6%	0%	4,9%
Oveja	0,7%	0%	NE
Carnerillo	0,2%	NE	NE
Carnero	0,6%	0%	NE

NE: No evaluado.

Capacidad de conexión con balanzas: Fue posible la conexión del PDA con la balanza de pesaje vía Bluetooth, lo que permitió que el PDA leyera el crotal y capturara el peso de cada uno de los animales, generando una planilla de datos, que disminuye los errores de lectura y facilita el trabajo de los operarios que, bajo un sistema normal de crotales que no sean electrónicos, deben leer el crotal, lo que puede ser complejo en algunas situaciones y llevar a errores (Figura 4).

Id	RUP Predio	Lote	Fecha Lectura	ID leído	Peso
5	12.1.02.0016	Prueba	03-03-2021	64528	36
6	12.1.02.0016	Prueba	03-03-2021	64437	27
7	12.1.02.0016	Prueba	03-03-2021	64563	40

Figura 4. Ejemplo de planilla de pesaje generada con el PDA, que disminuye los errores de lectura y transcripción de datos.

Protocolo de toma de registros para la mejora continua de la gestión productiva

La implementación de los dispositivos, debe ser parte del plan estratégico de producción del sistema. Si bien existen diferentes alternativas en el mercado para este tipo de dispositivos, el valor unitario se encuentra entre los \$800 y \$950. Este valor debe ser prorrateado por la vida útil del dispositivo, que es la misma que la del animal. Por ejemplo, en el caso de aquellos animales a los que se les coloca el RFID como borregas y quedan 5 años más en el predio, el valor será de \$174 anuales en promedio. Se debe tener presente **que no se puede reutilizar el mismo RFID de un animal eliminado**, dado que esto llevaría a un desorden de información.

Si bien el RFID solo permite la identificación del animal, existen una serie de manejos que se verán facilitados, siendo de gran ayuda para el productor. Entre estos se destaca la identificación propiamente tal y el pesaje de animales. Sin embargo, existen otras actividades que se pueden mejorar y que se destacan a continuación, entregándose algunas recomendaciones.

1. Pesajes y registro de condición corporal: Con el fin de realizar ajustes de carga y mejorar el manejo nutricional de los animales, se debe considerar la toma del peso y condición corporal de los animales, al menos en 3 oportunidades durante el ciclo productivo, esto es previo al encaste, a la esquila y señalada. El uso de RFID facilitaría la captura de información y la toma de decisiones que permita ajustar el manejo. Cada cordero extra que se produzca, permite cubrir el costo de 50 crotales (valor de cada cordero aprox. \$45.000/\$870=50).

2. Diagnóstico de gestación: El RFID permite identificar a cada animal, ingresando en el PDA el tipo de preñez al momento de la ecografía. Una identificación clara de animales, permite disminuir los errores o confusión de lotes y mejorar la eficiencia de la alimentación o suplementación, especialmente de mellizas.

3. Programa de selección y mejoramiento genético: El uso de RFID facilita y permite la toma de registros objetivos y de manera segura. Cabe recordar que, el error en los datos, puede llevar a la selección de animales que no se ajustan a los objetivos productivos del rebaño, pudiendo generar pérdidas tanto económicas, como en el avance genético.

4. Control de existencia: Cada vez que se trasladen animales desde un potrero a otro o bien, se realicen manejos que consideren todos los animales, se puede corroborar qué animales no han llegado a la actividad. Lo anterior puede ser por animales que quedan en el campo, animales muertos o potencialmente abigeato. En el caso de animales muertos, se facilita el registro de muertes, donde el crotal queda como respaldo. Además, al tener registrados los animales en una

planilla, nos permite identificar la categoría de animales que se pierden y establecer cambios en el manejo de potreros, etc.

5. Manejo de edades: Una distribución normal de las edades, es fundamental para lograr la mayor productividad y rentabilidad posible. Dado que en la planilla de datos base se puede incorporar la edad de los animales, es factible identificarlos y, por ejemplo, establecer la reposición de manera fácil y rápida. Además, el uso de banderillas de diferentes colores bajo el crotal, permite identificar visualmente la edad de los animales, facilitando el trabajo. En Kampenaike se utiliza el sistema australiano de identificación, que asigna un color específico para cada año de nacimiento del animal (Tabla 3).

Tabla 3. Identificación de año de nacimiento por color.

Año	Color	Año	Color
2009	Blanco	2017	Blanco
2010	Naranja	2018	Naranja
2011	Verde	2019	Verde
2012	Púrpura	2020	Púrpura
2013	Amarillo	2021	Amarillo
2014	Rojo	2022	Rojo
2015	Azul	2023	Azul
2016	Negro	2024	Negro

6. Control de ventas: La generación de formulario de movimiento de animales (FMA) se facilita al poder recuperar la información de identificación de los animales de manera exacta, haciendo más simple la gestión de venta.

7. Identificación de la propiedad de animales: El contar con un crotal electrónico, facilita la identificación de propiedad e identificación de animales que no son del predio, lo que permite su devolución y controlar aspectos sanitarios.

CONCLUSIONES

Una de las bondades de los sistemas extensivos es, entre otros, los bajos costos. Sin embargo, se debe tener presente que, incluso en sistemas de este tipo, es necesario hacer intervenciones estratégicas que permitan no sólo aumentar la productividad, sino también, hacerla sustentable. El uso de identificación individual electrónica es una de ellas. Este estudio permitió establecer que el porcentaje de pérdida es bajo y que el uso de identificación individual electrónico en ovinos es una alternativa para, no solo facilitar el manejo de los animales, con grandes potencialidades de mejorar, además, la productividad. La velocidad de implementación en todo el rebaño dependerá de cada productor. El paso a seguir, es lograr integrar estas herramientas, para que la ganadería 4.0 sea una realidad en ganadería ovina en Magallanes y apuntemos a un sistema más productivo y sustentable.

INIA liderando la agrociencia para un futuro sostenible

Este Informativo es parte del Proyecto FIC "Transferencia Identificación Ovinos Mediante Rfid-Uhf, Mejora de gestión en Magallanes", código BIP N° 40018474-0.

La reproducción del contenido de esta publicación citando fuente y el autor.

Más información: Francisco Sales Z., fsales@inia.cl INIA Kampenaike Avda. España 01720, Punta Arenas, Región de Magallanes, Noviembre 2021

www.inia.cl

