

# INFORME FINAL

## EVALUACION DE SISTEMAS DE IDENTIFICACION ANIMAL

### PROYECTO FIA

Nº 009/93

Universidad de Chile - Fac. Ciencias Veterinarias y Pecuarias

Fundación Fondo Investigación Agropecuaria.

Santiago, Marzo 1996

<b>1. INTEGRANTES DEL PROYECTO:</b> .....	<b>1</b>
1.1. INVESTIGADORES RESPONSABLES: .....	1
1.2. TESISISTAS:.....	1
<b>2. DESCRIPCION DEL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
<b>3. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>4. METODOLOGIA Y RESULTADO</b> .....	<b>3</b>
4.1. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	3
4.1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA IDENTIFICACIÓN ANIMAL .....	3
4.1.2. FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACION ELECTRONICA.....	13
4.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS.....	14
4.2 ENSAYOS DE TERRENO .....	20
4.2.1. PERSISTENCIA DE LOS IDENTIFICADORES.....	23
4.2.2. BIENESTAR ANIMAL.....	47
4.2.3. OPERATIVIDAD PRACTICA DE LOS EQUIPOS.....	52
4.3 SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN ANIMAL.....	56
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>66</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>67</b>
<b>7. OTRAS ACTIVIDADES</b> .....	<b>69</b>
7.1. TESIS.....	69
7.2. PUBLICACIONES.....	69
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>70</b>
<b>9. ANEXOS</b> .....	<b>75</b>
9.1. ANEXO 1. ESTUDIOS ECOGRÁFICOS DE EQUINOS: .....	75
9.2. ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS TROVAN Y DESTRON. ....	76
9.3. ANEXO 3. CHIPS INACTIVADOS POR DAÑO. ....	79
9.4. ANEXO 4. PUBLICACIONES REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO. ....	80

## **1. INTEGRANTES DEL PROYECTO:**

### **1.1. INVESTIGADORES RESPONSABLES:**

- MARIO MAINO MENENDEZ	M.V. Dr.Ec.Agr
- PATRICIO PEREZ MELENDEZ	M.V. MSc
- MARIA SOL MORALES SILVA	M.V. MSc
- RODRIGO PRADO DONOSO	M.V. MSc M.Phil
- JULIO PITTET DIAZ	M.V. DGEA.
- PEDRO MELENDEZ RETAMAL	M.V.
- SERGIO CARVAJAL BERLAND	M.V.
- RIGOBERTO SOLIS MELENDEZ	BIOL.Dr.BIOL

### **1.2. TESISISTAS:**

- ADOLFO CARMONA HARRISON
- CRISTIAN PEREZ MUÑOZ

## **2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

Existe bastante consenso entre los distintos agentes que participan en el sector pecuario en atribuir un rol protagónico en el tema de la modernización de éste a la implementación y operación de registros en los predios. Ahora bien, un punto central en la obtención de buenos registros lo constituye el tema de la identificación animal.

En virtud de esto, este proyecto se plantea determinar la eficiencia de distintos sistemas de identificación de última generación (electrónicos), en distintas especies y evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar estos sistemas a nivel nacional.

### **3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

- A. Determinar los sistemas electrónicos de identificación animal existentes.
- B. Evaluar la eficiencia de los sistemas de identificación electrónica de animales en distintas especies de importancia.
- C. Determinar el impacto de la localización del identificador sobre la eficiencia del sistema de identificación.
- D. Evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar estos sistemas a nivel nacional.

## **4. METODOLOGIA Y RESULTADO**

### **4.1. REVISION BIBLIOGRÁFICA**

#### **4.1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA IDENTIFICACIÓN ANIMAL**

En toda explotación pecuaria es imprescindible contar con un sistema que garantice la identificación e individualización de sus animales, para establecer una adecuada planificación, evaluación y ejecución de programas de salud y manejo animal (Olivera, 1980). Por esto, es importante poseer registros oficiales o privados que permitan evaluar adecuadamente la producción individual y colectiva de un rebaño, controlar sus parámetros reproductivos y obtener información genealógica e individualización racial (Villagra, 1983).

En general, el aumento de la producción llevó a que los sistemas pecuarios se hicieran más complejos, como así mismo las variables involucradas en ellos, lo cual obligó al productor a optimizar su tiempo y recursos para poder tomar decisiones inmediatas y mantener su eficacia productiva y económica. La individualización animal como tal, le permite al ganadero ir desde el establecimiento de la propiedad y facilitación del manejo hasta la obtención y/o evaluación de registros productivos individuales (Helman, 1990). Al respecto, Porte (1977) señala que los métodos de individualización más usados en Chile en el ganado en las últimas décadas, son las marcas a fuego, muescas auriculares y autocrotales, si bien ellos no cumplen con todos los requisitos de una identificación animal óptima. Por otra parte, el avance tecnológico de las últimas décadas, ha enfrentado al productor a la posibilidad de automatizar su rubro, adaptándose así a un mercado cada vez más exigente y complejo. La clave para la adquisición automática de datos, control de equipamiento y análisis básico de dichos datos, es la identificación electrónica animal (Phillips, 1989). Esto fue demostrado en la década del año 70 por Broadbent y col., quienes ensayaron un sistema individual de entrega de alimentos (Spahr, 1986; Phillips, 1989).

Spahr y Puckett (1985) y Spahr (1986) indican que todo sistema de identificación debiera considerar características como inocuidad para el animal, sencillez y rápida lectura, confiabilidad, inalterabilidad y perdurabilidad.

Los primeros sistemas comerciales aparecieron en Estados Unidos en 1979 (Spahr y Puckett, 1985), siendo la aplicación más difundida de la identificación electrónica, la distribución automática de alimento concentrado a vacas de lechería (Phillips, 1989). Además, Spahr (1992) y Holm (1979) señalan que este sistema electrónico de identificación comenzó a ser estudiado desde fines de los años 70, para su posible aplicación en diagnóstico de enfermedades, períodos de cuarentena, seguimiento de animales expuestos a enfermedades, etc.

Las primeras unidades de identificación electrónica eran de distintos tamaños y con una gran variedad de características tecnológicas, siendo el método más común un dispositivo alrededor del cuello (Spahr, 1986). Sin embargo, una característica que limitó su uso a nivel de salas de ordeña fue el corto rango de lectura, determinando en los primeros ensayos realizados una eficiencia en las salas de ordeña en alrededor de 80% a 90% de lecturas positivas (Spahr, 1989). Del mismo modo, este autor señala que el avance tecnológico determinó la aparición en el mercado de pequeñas unidades de identificación electrónica que pueden ser incluidas en autocrotales.

Si bien ambos sistemas cumplen con las principales características de una buena identificación animal, aún queda un aspecto pendiente: la perdurabilidad (Spahr y Puckett, 1985).

Al respecto, estos autores señalan que en el año 1984 surgieron en el mercado unidades de identificación electrónica especialmente diseñadas para implantación subcutánea, lo que aparentemente solucionaría estos inconvenientes. A su vez Maher (1991), destaca que los sistemas de identificación electrónica (IE) han tenido un creciente campo de aplicación en actividades ligadas a la ganadería y las razones en su incremento se deberían a:

- 1° Seguridad.
- 2° Automatización en la recolección de datos.

- 3° Reducción en el número de horas/hombre requeridos para procesar la información.
- 4° Incremento y/o mayor seguridad en los registros y monitoreo debido al menor manejo en la transcripción de los números.

Por todo esto, fueron muchas las compañías comerciales que se interesaron en la creación de sistemas electrónicos de identificación, motivados por la conferencia en que se abordó este tema en el año 1976 en Wageningen (Spahr y Pucket, 1985; Kuip, 1987). Y un número de estas ha expresado interés en el desarrollo de sistemas de identificación electrónica animal inyectable y han mostrado interés por participar en los ensayos de campo en lecherías para la IE, que se presentan en la Tabla N° 1.

<b>Tabla N° 1: Compañías que producen IE Inyectables.</b>	
<b>Compañía</b>	<b>Localización</b>
Texas Instruments, Inc.	Attleboro, MA.
Destron/IDI (Aniteck)	Boulder, CO
Trovan (Infopet)	Burnsville, MN.
Nedap	Grenlo, Holland.
AVID	Norco, CA.

Los sistemas de identificación electrónica actúan a través de ondas electromagnéticas generadas en una unidad electrónica llamada "chip" electrónico o transponders. Las ondas emitidas por el identificador electrónico activo (que tiene fuente de energía propia) dispuesto en el animal, son captadas por una antena portátil o fija. Además, hay identificadores pasivos (sin fuente de energía propia) que son activados por ondas emitidas por un aparato lector o antena. Con esto, el "chip" responde con una señal de radio frecuencia que entrega su código,

la cual tiene una frecuencia distinta a la onda de activación, con el fin de evitar lecturas falsas (Spahr y Puckett, 1985).

Los diversos equipos comerciales existentes en el mercado presentan lectores o antenas estacionarias o portátiles de diversas formas, tamaños y capacidades, la ventaja que presentaría este último sería:

- Se necesita sólo un lector y no varios estacionarios para ser instalados en diversos puntos de la lechería o plantel, lo cual reduce bastante el costo de equipamiento.
- Y segundo que el diseño del lector portátil incrementaría la efectividad y alcance de la interrogación de la unidad electrónica (Spahr 1989).

Por lo general, presentan dos sistemas de aplicación para el implante subcutáneo del identificador. El primero es la adaptación hecha a las pistolas de implantes hormonales (subcutáneo o intramuscular), que pueden ser cargadas con diez o más transponders, y el segundo consiste en un tipo de jeringa especialmente adaptada, que puede ser cargada con un solo transponder a la vez (Lamboij, 1991).

En relación al recubrimiento de los transponders, en un principio eran de gran diversidad, en base a material sintético, silicona, etc.; con éstos se observó cierta reacción de rechazo por parte del animal hasta que se utilizaron recubrimientos de vidrio donde las experiencias arrojaron mejores resultados y se observó ausencia de rechazo y neutralidad inmunológica (Benlert y Willms, 1992).

La NDHIA (National Dairy Herd Improvement Association) y la HA (Holstein Association) están realizando diversos ensayos para tener una posición orientadora hacia los productores, en relación a la identificación electrónica animal. Para ello, señalan requisitos básicos que deberían cumplir los sistemas de identificación para su uso práctico, como por ejemplo capacidad numérica mínima de diez dígitos, lectura de 3 metros/segundo (Phillips, 1990).

Respecto al sitio de implantación se han llevado a cabo numerosos ensayos para determinar la posición más adecuada de implante del transponders. Entre éstas se han

considerado el primer tercio del cuello, fosa temporal o depresión supra orbital, brote del cuerno, base de la oreja, cartilago auricular y cartilago escutiforme de la oreja.

La posición óptima para el implante debe considerar aspectos relacionados con facilidad de implantación, perdurabilidad del identificador (que no exista migración o ruptura), facilidad en la recuperación luego del beneficio del animal, que no produzca daño en cortes comerciales de carne, ni injuria física o dolor al animal, y una respuesta tisular mínima (USAHA, 1989; Kimberling y col., 1992). Al respecto USAHA (1989) concluyó que la posición más adecuada de implante es la depresión supraorbital del ojo derecho, al comparar terneros que fueron implantados en diferentes regiones corporales como la parte interna del labio superior, la mitad inferior de la oreja y área periorbital, entre otras. Sin embargo, Kimberling y col. (1992) trabajando con novillos determinaron que una buena localización parece ser la cima del cartilago auricular, debido a su fácil aplicación, simplicidad para la lectura y remoción del cuerno en matadero. En un estudio similar, Fallon y Rogers (1991), utilizando novillos de engorda, señalan que el implante en el eje axial de la oreja, permite fácilmente implantar el transponders, examinarlo y recuperarlo en matadero. Finalmente, Spahr (1992) concluye que el mejor sitio es el cartilago auricular, al compararlo con la posición del tercio externo de la oreja y bajo el cartilago auricular, utilizando terneros y vaquillas.

Los sistemas de identificación tradicionales no proporcionan toda la información que el productor requiere (Pollitt, 1992). Por tal motivo, la identificación electrónica (IE) le ayudará a incrementar su eficiencia de manejo, simplificando la mantención de registros de producción, fertilidad y salud general de los animales. También, simplificará la implementación de programas de cruzamiento y pedegree, llevando con esto un ágil manejo de la información, facilitando así una rápida toma de decisiones productivas (Pollitt, 1992; Shepherd, 1992).

En relación a la comercialización, la IE facilitará las transacciones a nivel de ferias, otorgando con ello un nivel de seguridad al productor y consumidor, reduciendo el tiempo necesario para identificar un animal en particular, disminuyendo cualquier error humano en la recolección de datos, y proveyendo una estandarización de los sistemas de identificación.

Además, existe la ventaja adicional de otorgar una mayor fluidez en el intercambio comercial entre países (Pollitt, 1992).

Asimismo, la IE puede jugar un rol fundamental en el incremento de la eficiencia del matadero al beneficiar animales y al ser utilizado como transportador de información computarizada, al productor u otro estamento de la cadena de la carne (Wende y col, 1990; Shepherd, 1992).

Actualmente los animales tienen varias formas de identificación que son importantes al beneficio. Aunque se han tomado precauciones en la recolección de información individual de animales, el tipo de trabajo y consumo de tiempo que requiere puede inducir a errores humanos (Pollitt, 1992). Por eso Pollitt (1992) y Geers et al (1992), indican que la identificación electrónica es necesaria durante el beneficio, para el reconocimiento cierto del animal individual desde el inicio hasta el final de la faena, colectando datos relacionados con la clasificación y tipificación, y sobre todo con enfermedades de los animales.

Los comerciantes de la carne (carniceros), tienen la obligación de entregar un producto que satisfaga las necesidades y gustos de los consumidores. Desde un punto de vista cualitativo, la IE puede aportar en esta área. Si los mismos sistemas son usados en el beneficio y cada animal puede ser reconocido individualmente, éste puede ser monitoreado computacionalmente hasta el sitio original de producción y así producir un intercambio de información entre comerciantes y productores. Además, los comerciantes poseen diferentes tipos de IE (por ejemplo códigos de barra), que también son compatibles computacionalmente. Así, se podría identificar cortes individuales de carne, logrando un control en la calidad durante todas las etapas productivas del animal (Pollitt, 1992; Fähnrich, 1990; Peters, 1991).

Los organismos gubernamentales han utilizado varias formas de identificación visibles para mantención de registros, control y erradicación de enfermedades. No obstante, todos éstos están expuestos a dificultades y abusos. En este sentido el implante de una unidad electrónica puede superar los problemas que generalmente se presentan asociados a las formas visibles de identificación. Puesto que los datos individuales se pueden coleccionar en base de datos, la erradicación y control de enfermedades es más rápida y eficiente, permitiendo rastrear

toda la vida del animal, es decir, donde ha sido criado y quienes son sus padres e hijos (Fährnich, 1990; Pollitt, 1992; Shepher, 1992).

Además, Cowman (1990) y Pollitt (1992) señalan que la IE es una forma de identificación segura con una base individual de datos, esencial para realizar un monitoreo de los residuos del ganado, y así no sólo asegurar que los métodos correctos son usados en producción, sino que también deben proteger al consumidor de cualquier sustancia extraña y potencialmente dañina al organismo humano.

También se ha indicado en países como USA, donde se ha visto que los sistemas de IE son adecuados para la identificación de canales comercializadas de un estado o país a otro, lo cual facilita la individualización de los animales en la inspección veterinaria (Davis, 1989).

Las características señaladas anteriormente sugieren la necesidad de implementar un sistema nacional de registros basado en la identificación electrónica, con una base de datos común y que no sólo comprenda el registro de animales domésticos, sino que también sirva para monitorear poblaciones de animales silvestres para detectar nuevas infecciones, cambios de prevalencia o características de una determinada enfermedad. El objetivo de tal monitoreo es determinar algunos eventos o cambios significativos de éstos, de tal forma de establecer a tiempo algunas medidas de intervención par prevenir epidemias que pudieran ocurrir en estas especies o en otras susceptibles en contacto con ellas, incluyendo al hombre (Wilesmith, 1991).

Para esto, es necesario que los actuales sistemas de identificación electrónica cumplan con los requisitos de eficiencia ya mencionados, y sobre todo que exista compatibilidad entre los transponders comerciales y sus lectores, y entre aquellos y los sistemas computacionales de registro.

ISO: -Coordina la estandarización de equipos y productos con compatibilidad internacional contra los manufacturados que ya existen. Siendo el rol de la ISO en IE recomendar un protocolo electrónico estandar que permita a un lector simple leer el transponders de cualquier manufacturado.

Para los propósitos de este estandar internacional, se aplicaron las siguientes definiciones:

- 1.- Transceiver: Invento usado para comunicar con el transponders.
- 2.- Transponders: Invento que es activado por un transceiver. Este transmisor almacena información y puede ser capaz de almacenar nueva información.
- 3.- Campo de Activación: Campo electromagnético transmitido por un transceiver para energizar y/o activar un transponders.
- 4.- Frecuencia de activación: Frecuencia del campo de activación.
- 5.- Período de Activación: El tiempo de duración de la activación de la señal.
- 6.- Duplex lleno: Método de información combinada en que la información es comunicada mientras el transceiver transmite en campo de activación.
- 7.- Duplex Medio: Método de información combinada en el cual la información está comunicada después que el transceiver, tiene detenida la información del campo de activación.
- 8.- Modulación: Método de superposición de información sobre un campo electromagnético por medidas de variación de un parámetro específico del campo.
- 9.- Amplitud del campo de clave: Información binaria, está superpuesta sobre un portador de campo electromagnético por cambio entre frecuencias discretas del campo.
- 10.- Frecuencia de cambio de clave: Información binaria que está superpuesta sobre un portador de campo electromagnético por cambio entre frecuencias discretas del campo.
- 11.- Codificación: Relación uno a uno entre elementos de información básica y patrones de modulación.
- 12.- Diferencial de codificación bifásica: Método de codificación en el cual el dato 0 está representado por un medio bit de transición; dato 1 que está representado por no transición y hay siempre una transición entre 2 bits.
- 13.- No retorno de codificación cero: Método de codificación en el cual el dato 1 es una señal alta y el dato 0 es una señal baja.

- 14.- Tasa de bit: El número de bits transmitidos por segundo.
- 15.- Página; Una parte coherente de la información comunicada.
- 16.- Cabecilla: Bits transmitido antes de usar la información identificando únicamente el comienzo de una página, la cual puede también ser usada para sincronización.
- 17.- Código de identificación: La parte del telegrama de identificación que está identificado por ISO 11784.
- 18.- Detección de error de código: Bits que contienen información que puede ser usada para detectar errores.
- 19.- Rastreador: Bits transmitidos después de la detección de error del código. Los contenidos del rastreador dependen del valor de la bandera para un bloque de datos adicionales que se especificaran en ISO 11784.
- 20.- Telegrama de identificación: La identificación total del mensaje (cabecilla, identificación de código, detección de error del código y rastreador), posiblemente transmitido repetidamente por el transpoders en activación.

Aunque mucho interés ha sido expresado por esta tecnología, desde identificar caballos robados a certificación de aves exóticas, animales de zoológico y mascotas, los usuarios que tienen la necesidad de identificar animales que son parte de un programa de identificación nacional e internacional están esperando una decisión de ISO antes de comprar los lectores (Sphar, 1993).

Un aspecto que últimamente ha dificultado la comercialización de estos equipos de identificación electrónica en países desarrollados, especialmente en la Comunidad Económica Europea y Estados Unidos, es la probabilidad de que el "chip" electrónico llegue al consumidor o a animales a través de subproductos (Shepherd, 1992). Al respecto, Peters (1991) señala que debe existir una ordenanza para determinar desde un comienzo quién es el responsable de la remoción adecuada de los transponders o debe ser asumida por los mataderos. Por lo tanto, una característica importante de su uso es la recuperación de los transponders a nivel de mataderos.

En este sentido, la ubicación del identificador adquiere gran importancia, ya que la ubicación y remoción del "chip" no debe alterar la línea de faena en el matadero (Spahr, 1993), como tampoco deben afectar la calidad de la carcasa (Peters, 1991). Esta dificultad que conlleva el asegurar a la Food and Drugs Administration (FDA) y al consumidor que los transponders inyectados nunca pueden terminar en la carne consumida por humanos ha conducido a otros aspectos. Dos ideas, ambas no probadas han emergido en meses recientes:

- Una compañía de autocrotales (AllFlex) ha diseñado una tabla "tamper - proof" para asegurar su tarjeta y prevenir su rehusó. Ellos también están en la electrónica (Texas Instruments) con un autocrotal especialmente diseñado para alojar el transponders electrónico. La combinación de ese "tamper - proof" y el transponders electrónico en un autocrotal está esperando proveer una IE desde el nacimiento a la muerte, por las tarjetas que no son reusables en otros animales.

- Una segunda aproximación es encontrar otra localización que sea satisfactoria para una unidad inyectable. Sitios adyacentes a la vulva o ano han sido sugerido debido a que estos tejidos van para desecho, aunque últimamente son utilizados en la elaboración de harina de hueso y carne después del beneficio (Spahr, 1992).

Se ha determinado una demora de 3 a 5 segundos al retirar transponders de la oreja en cerdos, y de 10 a 15 segundos cuando se trata de bovinos cuya ubicación es el extremo axial de la oreja (Fallon y Rogers, 1992). Por tal motivo, ISO y FDA han establecido su jurisdicción sobre los sistemas de identificación electrónica (IE) dependiendo de donde sean implantados, dada la potencial posibilidad de traspaso al consumo humano o animal (Spahr, 1993). Por lo tanto, los estamentos gubernamentales deben preocuparse de reglamentar las directrices de este sistema de identificación (Fallon y Rogers, 1992). Aún cuando faltan varios detalles importantes de clarificar y considerar para la implementación masiva de un sistema de identificación electrónica, no es menos cierto que por su prometedora eficiencia y el rápido desarrollo tecnológico actual, es inminente su uso comercial.

#### 4.1.2. *FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACION ELECTRONICA*

Los sistemas de identificación (Trovan y Destron) constan de dos elementos, el lector y el transmisor. El lector transmite una señal que activa a distancia el transmisor, una vez activado el transmisor, este emite al número que lleva grabado, que a su vez es capturado por el lector.

Una vez que el lector ha recibido el número lo muestra en la pantalla, lo almacena en la memoria y lo puede transmitir a su vez a un computador para que sea procesado.

La memoria tiene capacidad para más de tres mil números junto con la fecha y la hora en que ha sido registrado. La función de la memoria es almacenarlos para que puedan ser descargados más tarde a un computador para su proceso.

Los transmisores no tienen energía propia. Esta característica, está especialmente diseñada para que el transponders carezca de mantenimiento. La energía necesaria para transmitir el número que lleva grabado, la recibe en el momento en el que el lector emite la señal.

Los transponders llevan un número grabado de fábrica que es inalterable y único. A cada transmisor se le ha asignado un número entre más de 550 billones de números distintos. De esta manera, se asegura que no existen dos iguales.

El lector permite almacenar una serie de números que han sido previamente cargados desde un ordenador, para más tarde compararlos.

Cuando el lector encuentre algunos de los números que coincide con los que tenía previamente grabados, avisa mediante una señal audible al usuario. Permitiéndole, de esta manera, seleccionar los animales que corresponden con los números grabados en el lector.

El lector también permite grabar la fecha y hora a la que ha sido identificado el transponders, junto con el número de identificación. Siendo esta opción muy útil para el control de tiempos de proceso.

El lector se activa pulsando un botón (disparador). El lector emite señales mientras el disparador este pulsado y no haya recibido la señal del transponders. Una vez que el lector recibe el número del transponders, deja de emitir señales para ahorrar la energía de la batería.

El lector está alimentado por una batería recargable que le provee de una autonomía aproximada de mil lecturas. La batería se carga enchufando el cable del cargador al mango del lector. La batería alcanza la carga máxima al cabo de 16 horas de cargo.

#### **4.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS**

De acuerdo con un exhaustivo análisis de la literatura se pudo determinar las características necesarias con que deben contar los equipos electrónicos de identificación para determinar su óptimo funcionamiento a nivel de terreno. El conjunto de estas condiciones se fueron señalando en la medida que se establecían las necesidades de los sistemas productivos en las reuniones de las NDHLA y HA principalmente, así como también la CEE (Phillips, 1990) entre las cuales tenemos:

- 1° Capacidad Numérica: Se requiere un mínimo de diez dígitos para un uso ventajoso.
- 2° Certeza: Las lecturas erróneas posibles deben de totalizar menos que el 0,01%.
- 3° Sensibilidad: El 98% de los animales implantados producirán una identificación posible durante el 98% de las interrogaciones intentadas. Por lo tanto, la máxima tasa de intentos no leídos es del 2% que incluirá todas las fallas, del "chip", rechazo u otro tipo de pérdida y para cada categoría de implante de los lectores portátiles y estacionarios.

- 4° Rango de Operación: Los sistemas de lectura portátil y estacionario deben acumular o guardar en memoria el máximo de animales posibles.
- 5° Rango de Lectura: Para los lectores portátiles debe ser de a lo menos 30 cm y los estacionarios de al menos 1 mt.
- 6° Razón de Orientación: Por lo diminuto de los transponders, éstos pueden cambiar de orientación y/o migrar lo que afecta la relación de éste con el lector. Por lo tanto, un equipo electrónico de identificación adecuado es el que utilice el rendimiento mínimo de orientación.
- 7° Rapidez: El sistema debe ser capaz de leer una tarjeta de identificación a una velocidad mínima de 3 mt/seg.
- 8° Lector Visual: El lector visual de la unidad de interrogación debe ser convenientemente localizado para poder ser observado por el operador.
- 9° Selectividad: El sistema debe ser capaz de diferenciar animales que esten uno junto al otro, por esto un lector manual debe diferenciar animales que tengan una distancia de por lo menos de 40 cm entre si.
- 10° Sello Hermético y Shock Térmico: El lector debe tener un adecuado funcionamiento entre los 40°C hasta los 60°C y con la presencia de agua, hielo o vapor.
- 11° Aislamiento eléctrico: El transponders debe continuar en funcionamiento luego de recibir (el animal implantado) un shock eléctrico como el producido con los cercos eléctricos y puertas automáticas.
- 12° Compatibilidad: Los transponders de las diferentes empresas deben ser leídos por cualquier tipo de lector.

Del conjunto de equipos existentes se optó por uno de origen americano (DESTRON) y otro de origen europeo (TROVAN) cuyas especificaciones son<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> En el Anexo 1 se muestran fotografías de los distintos equipos seleccionados para su evaluación técnica.

- Equipo "Trovan": sistema de identificación electrónica que consta de un aparato lector (22 cm de largo por 27 cm de alto y 17,5 cm de ancho y 1,1 kg de peso)(Tabla N°2), y de una unidad de identificación transponders (11 mm de largo por 2,2 mm de diámetro)(Tabla N°3). Cada unidad está dispuesta en una aguja de 15 G por 1 1/2 pulgadas, que posee un vástago plástico en su extremo superior. Para el implante, este equipo cuenta con una jeringa especialmente adaptada a la aguja. Todo esto es presentado en un maletín acondicionado para un transporte adecuado del equipo.

- Equipo "Destron": Sistema de identificación electrónica que posee un aparato de lectura (30,6 cm de largo por 12,6 cm de ancho y 5 cm de alto)(Tabla N° 4) y una unidad de identificación transponders (20 mm de largo por 3,5 mm de diámetro)(Tabla N°5), el cual se presenta en un estuche plástico de 20 unidades estériles. Para el implante, este equipo cuenta con una pistola de características similares a la utilizadas para implantar anabólicos, la que es cargada con el estuche plástico, de modo que todos los transponders comparten la misma aguja (14 G por 2 pulgadas). Además, para este equipo se cuenta con un sistema de esterilización de aguja (entre cada implante), que consiste en rodillos de esponja embebidos en desinfectante.

En el transcurso de la implementación de los ensayos una empresa que fabrica autocrotales con su división en identificación electrónica, Texas Instruments, se interesó en participar y formar parte de estos ensayo, para lo cual facilitó un equipo lector y un gran número de IE en autocrotales que se especifican a continuación.

Equipo "Allflex": Sistema de identificación electrónica que posee un aparato de lectura (258 mm de largo, 133 mm de ancho y 110 mm de alto) y una unidad de identificación electrónica que está dispuesta en un autocrotal con un sistema de "tamper-proof" que impide su reutilización. El sistema de implante de este autocrotal es el mismo que los autocrotales comunes (Tabla N° 6).

Tabla N°2: Especificaciones de sistema lector Trovan.	
Tamaño	Longitud: 220mm
	Altura: 270mm
	Ancho: 175mm
Tamaño de antena	Altura: 252mm
Peso	Aprox.: 1120gr
Batería	12 V Recargable
Pantalla	LCD (2 líneas de 16 caracteres)
	Acústica visual- Indicación de lectura o no lectura.
Memoria	Programable
Capacidad	3160 lecturas
Interface	ES232,9 pines,2400 RAUD
Tiempo de lectura	Menos de 0,03 seg.
Frecuencia	128 KHZ
Humedad	5 - 95% (no condensado)
Temperatura	0° C a 65° C
Temperatura de almacenamiento	-20° C 70° C
Homologado por	FCC (Comisión de Comunicaciones Federal de USA(CFE47, parte 15, sub parte C), FTZ.

Tabla N°3: Especificaciones del "chip" Trovan	
Tamaño	Aprox. 2.2 x 12 mm.
Código identificador	64 bits
Angulo de lectura	Esférico
Distancia de lectura	16-20 cm.
Tiempo de transmisión	119 MS/BIT(8375BUAD)
T° de almacenamiento	-40° a 130° C
T° de operación	-40° a 100° C
Humedad	Sumergible

Tabla N° 4: Especificaciones del sistema lector Destron.	
Tamaño	Longitud:306mm
	Altura: 126mm
	Ancho: 50mm
Tamaño de antena	Altura:203mm -
Peso	Aprox.: 1000gr
Batería	6 Volt. recargable.
Pantalla	LCD (1 línea de 16 caracteres)
	Acústica visual-indica lectura o no lectura.
Memoria	Programable
Capacidad	1478 lecturas
Interface	RS232
Tiempo de lectura	Menos de 0,03 seg
Frecuencia	125 KHZ
Humedad	10- 95% (no Condensado)
Temperatura	0- 50°C
T° de almacenamiento	-20°C a 70°C

Tabla N°5: Especificaciones de "chip" Destron.	
Tamaño	Aprox. 20mm x 3,5mm
Código identificador	64 bits
Angulo de lectura	esférico
Distancia de lectura	15 a 20 cm
Tiempo de transmisión	119 MS/BIT
T° de almacenamiento	-30 a 120° C
T° de operación	-20 a 100° C
Humedad	Sumergible

Tabla N°6: Especificaciones del sistema Allflex.	
Tamaño	Longitud:258mm
	Altura: 133mm
	Ancho: 110mm
Tamaño de antena	700mm
Peso	1800gr
Batería	12 Volt.
Pantalla	LCD (1 línea de 16 caracteres)
	Acústica visual- indica lectura o no lectura
Memoria	Programable
Capacidad	10000 lecturas
Interfase	RS232
Tiempo de lectura	menos de 0,03 seg
Frecuencia	130 KHZ
Humedad	5- 95% (no condensada)
Temperatura	0° a 50
T° de almacenamiento	-10° a 60° C

## **4.2 ENSAYOS DE TERRENO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar técnicamente la implementación de un sistema de identificación electrónica en el ganado doméstico ( Alpacas, Cabras, Equinos, Cerdos, Bovinos de carne y leche).

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar la persistencia de los identificadores electrónicos en las diferentes especies animales.
2. Estimar eventuales trastornos en el bienestar animal atribuible a la implantación del identificador.
3. Analizar los procedimientos de implementación de los sistemas de identificación electrónica.

Para alcanzar estos objetivos se diseñaron siete ensayos en distintas especies. No obstante, y previo a ello, se diseñó un ensayo piloto que tuvo como objetivos, en primer lugar, una familiarización del grupo de trabajo ( Investigadores y testistas) con los equipos, tratando de centrar la atención en: dificultades prácticas del implante, zonas de implantación, así como también en las características y potencialidades de los lectores, ya que estos incorporan una serie de funciones adicionales a la de lectura.

Un segundo objetivo fue tener evidencias concretas de la inocuidad del implante para los animales, particularmente en aquellas especies que parecían como más complicadas (ej: equinos). Adicionalmente esto nos permitiría tener un argumento bastante sólido a la hora de buscar el apoyo de los privados para la realización de los ensayos en terreno.

El ensayo fue muy simple y consistió básicamente en implantar 2 bovinos y 2 equinos. Las zonas de implante en los bovinos fueron: la fosa supraorbitaria y la base de la nuca. En los equinos se localizaron en la parte alta de la tabla del cuello. El primero subcutáneo y el segundo intramuscular.

En este "preensayo", se realizaron los siguientes controles:

- A.- Examen clínico diario durante 7 días
- B.- Evaluación conductual antes y después de implantado
- C.- Controles radiográfico en los bovinos y seguimiento a través de ecografía de los equinos. Especial énfasis se puso en el seguimiento de los equinos (1, 20, 40 días y 11 meses), dado el hecho de que se trata de una especie en general más susceptible a infecciones y/o lesiones.

Los resultados fueron muy alentadores, efectivamente se configuró un grupo con algunos conocimientos sobre los equipos, tanto en sus aspectos más generales como en aquellos más operativos, experiencia que al iniciar el proyecto no existía.

Por otra parte, el ensayo evidenció que era posible esperar, que los animales implantados no sufrieran problemas (graves) en su bienestar, lo que podría influir en su productividad.

En el anexo 2, se presentan los estudios ecográficos de los equinos en ambas posiciones: subcutánea e intramuscular, donde se verifica, con una técnica bastante avanzada, la ausencia de lesiones, ya que el seguimiento se realizó hasta los 11 meses post implante.

En relación con los ensayos propiamente tales, se diseñaron según la especie animal utilizada:

- I. Alpacas.
- II. Cabras.
- III. Equinos.
- IV. Cerdos.
- V. Bovinos de carne en crianza.
- VI. Bovinos de lechería en crianza.
- VII. Bovinos de carne en engorda.<sup>2</sup>

Antes de detallar cada uno de los ensayos, creemos necesario dar una breve explicación general de lo que se hizo y la forma de como se presenta la información.

En términos muy resumidos y simples, podemos afirmar que se realizó una evaluación de distintos equipos de identificación electrónica y/o posiciones de implantación, en distintas especies de acuerdo a tres criterios a saber:

- Persistencia del "transponders".
- Bienestar animal. Este criterio se evaluó a través de:
  - 1.- Estado sanitario
  - 2.- Cambios conductuales y motivacionales
- Operatividad práctica de los equipos identificadores.

---

<sup>2</sup> Este último ensayo se diseñó incorporándole dos objetivos. Se evaluó el rol que podrían jugar los identificadores como instrumento de apoyo a la clasificación de canales, así como también determinar la recuperabilidad del identificador. La razón que se tuvo para incorporar esta dimensión del problema, fue que en todos los países donde comienza a implementarse este sistema ha surgido una ley que prohíbe el paso de los "chip" a los consumidores y, hace recaer en las personas que lo ponen la responsabilidad de retirarlos.

Ahora bien, la presentación de los resultados específicos se hará de acuerdo al siguiente arreglo.

En primer término, se muestran los resultados del criterio persistencia desagregados por especie, en segundo lugar se entregan los resultados en el campo del bienestar animal y operatividad práctica de los equipos de forma agregada (para el conjunto de equipos), dada la baja variabilidad que tuvieron estos criterios en los diferentes ensayos realizados.

#### 4.2.1. *PERSISTENCIA DE LOS IDENTIFICADORES.*

### I. **ALPACAS**

#### **MATERIAL Y METODO**

#### **A. MATERIAL**

**A.1. Ubicación geográfica del estudio:** el ensayo se realizó en la comuna de Colina, Región Metropolitana, en un sistema de crianza de Alpacas, (Proyecto camélidos sudamericanos, Universidad de Chile y Compañía Minera Disputada las Condes).

**A.2. Animales:** se utilizaron 37 Alpacas entre 1 a 3 años de edad.

**A.3. Infraestructura:** las Alpacas permanecieron en potreros cercados en el predio la Disputada y sólo para ciertos manejos fueron arreadas a un corral de 10 m por 15 m de madera donde se identificaron los animales.

**A.4. Alimentación:** los animales disponían de agua "**ad libitum**" y de una ración adecuada para la etapa de desarrollo.

**A.5. Equipos de identificación:** Destron y Trovan

## B. METODO.

B.1. Asignación de grupos: Las alpacas fueron distribuidas en dos grupos, 20 animales para el equipo Destron y 17 para el equipo Trovan (Cuadro N° 1)

Cuadro N° 1: Número de animales asignados a cada grupo.	
GRUPOS	ALPACAS
DESTRON	20
TROVAN	17

La ubicación de implante de los "chip" fue en la base de la oreja izquierda.

B.2. Persistencia del transponders: los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 7, 15, 30, 60 y 120 y al 8° y 14° mes post-implante, en donde se dió por finalizado el ensayo, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

En el ensayo se determinó el porcentaje de persistencia de los identificadores electrónicos que están en funcionamiento para cada equipo.

En las alpacas, el grupo con equipo Destron tiene un porcentaje de persistencia al final del ensayo de un 80 % y el grupo del equipo Trovan 76,4 % , no encontrándose para ambos casos diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) (Cuadro N°2).

EQUIPOS	TOTAL DE IMPLANTADOS	TOTAL FUNCIONANDO	PORCENTAJE DE PERSISTENCIA
DESTRON	20	16	80 %
TROVAN	17	13	76.4 %

En relación con el momento de las pérdidas estas tienden a ocurrir tempranamente (Cuadro N°3).

EQUIPOS	DIA 1	DIA 7	DIA 15	DIA 30	DIA 60	DIA 120	MES 8°	MES 14°
DESTRON	20	18	17	17	16	16	16	16
TROVAN	17	16	13	13	13	13	13	13

## II. CABRAS.

### MATERIAL Y METODO

#### A. MATERIAL

**A.1. Ubicación geográfica del estudio:** El ensayo se realizó en dos predios particulares de la comuna de Nogales.

**A.2. Animales:** Se utilizaron 55 cabras entre primer y quinto parto.

**A.3 Infraestructura:** Las cabras permanecieron en corrales de madera de 5 m por 6 m, con comederos de madera y posteriormente fueron enviadas a potreros cercados. Para cada lectura, los animales fueron llevados a un corral de 10 m por 8 m.

**A.4. Alimentación:** los animales disponían de agua "ad libitum" y de una ración adecuada para la etapa de desarrollo.

A.5. Equipos utilizados: Destron y Trovan.

B. **METODO.**

B.1. Asignación de grupos: Las cabras fueron divididas en tres grupos, 19 animales para el equipo Destron y 16 animales para el equipo Trovan.(Cuadro N° 4).

EQUIPOS	CABRAS
DESTRON	19
TROVAN	16

La ubicación de implante de los "chips" en las cabras fue en la mitad de la oreja izquierda en posición longitudinal al eje mayor de esta.

B.2. Persistencia del transponders: los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas al días 7, 15, 30, 60 y 120 y al 8° y 10° mes dándose por finalizado el ensayo, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

El ensayo arrojó al final de este los siguientes resultados, el porcentaje obtenido para el grupo del equipo Destron es de 68,4 % , el grupo del equipo Trovan es de 75 %, no encontrándose diferencias significativa ( $p > 0.05$ )(Cuadro N° 5)(Cuadro N°6).

EQUIPOS	TOTAL DE IMPLANTADOS	TOTAL FUNCIONANDO	PORCENTAJE DE PERSISTENCIA
DESTRON	19	13	68,4 %
TROVAN	16	12	75 %

EQUIPOS	DIA 1	DIA 7	DIA 15	DIA 30	DIA 60	DIA 120	MES 8°	MES 10°
DESTRON	19	15	14	14	13	13	13	13
TROVAN	16	14	12	12	12	12	12	12

### III. EQUINOS

#### MATERIAL Y METODO

##### A. MATERIAL

A.1. Ubicación geográfica del estudio: El ensayo de los Equinos se llevó a cabo en el Haras Santa Eladia en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana y en el Haras de la Escuela Militar del ejército de Chile.

A.2. Animales: se contó con 22 Equinos, 12 del Haras Santa Eladia y 10 de la Escuela Militar.

A.3. **Infraestructura:** los Equinos se encontraban en sus respectivas pesebreras donde se llevaron a cabo las identificaciones.

A.4. **Alimentación:** todos los animales disponían de agua "ad libitum" y una ración adecuada para su etapa de crecimiento.

## B. **METODO.**

B.1. **Asignación de grupos:** En los equinos sólo se realizó un grupo de 22 animales con el equipo Trovan, puesto que por el sistema de implante del equipo Destron (con un aguja común para todos los animales) no se permitió por parte de los encargados de los animales la implantación de estos transponders. En virtud de esto se evaluó localización, implantándose 12 animales subcutáneamente y 10 animales intramuscularmente, en la tabla del cuello.

B.2. **Persistencia del transponders:** los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120, 150 y 180, dando por finalizado el ensayo, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

Los porcentajes encontrados en los equinos al final del ensayo fue de 92 % con 1 "chip" perdido en el Haras Santa Eladia (Cuadro N° 7), el momento de las pérdidas se registraron antes del día 30 del ensayo, no existiendo diferencias estadísticamente significativas ( $p>0.05$ ), en ambas localizaciones.

Cuadro N° 7 : Porcentaje de persistencia de los equinos

EQUINOS	TOTAL DE IMPLANTADOS	TOTAL EN FUNCIONAMIENTO	PORCENTAJE
SUBCUTANEO	12	1	92 %
INTRAMUSCULAR	10	0	100 %

#### IV. CERDOS

##### MATERIAL Y METODO

##### A. MATERIAL

A.1. Ubicación geográfica del estudio: El ensayo se realizó en el criadero Sociedad Agrícola Las Perdices, comuna de la Pintana, Región Metropolitana.

A.2. Animales: Se contó con 31 cerdos de engorda y 47 madres o chanchillas reproductoras.

A.3. Infraestructura: Los cerdos de engorda estaban en corrales de cemento de 5 m por 4 m y las chanchillas en sus corrales individuales de fierro de 5 m cuadrado.

**A.4. Alimentación:** todos los animales disponían de agua "ad libitum" y una ración adecuada para su etapa productiva o de crecimiento.

**A.5. Equipos de identificación:** Destron y Trovan

## **B. METODO.**

**B.1. Asignación de grupos:** A los cerdos se les distribuyó en 8 grupos. Con el equipo Trovan: el grupo A de 8 animales de engorda implantados en la base de la oreja derecha en posición longitudinal<sup>3</sup>, el grupo B de 8 animales de engorda implantados en la base de la oreja derecha en posición transversal, el grupo C de 11 animales (chanchillas) implantados en la base de la oreja derecha longitudinalmente, el grupo D de 12 animales (chanchillas) implantados en la base de la oreja transversalmente y con el equipo Destron: el grupo E de 7 animales de engorda implantados en la base de la oreja derecha en posición longitudinal, el grupo F de 8 animales de engorda implantados en la base de la oreja derecha en posición transversal, el grupo G de 12 animales (chanchillas) implantados en la base de la oreja en posición longitudinal y el grupo H de 12 animales (chanchillas) implantados en la base de la oreja transversalmente (Cuadro N°8).

---

<sup>3</sup> Otro de los aspectos que la literatura indica que puede tener alguna influencia en la perdurabilidad de los identificadores, es la posición en que son colocados. En este sentido, la posición longitudinal tendría una mayor probabilidad de pérdida por caída del "chip".

Cuadro N° 8: Número de animales (cerdos) asignados a cada grupo.			
GRUPOS	N° A	POSICION	TIPO
TROVAN G A	8	BASE OREJA LONGI.	ENGORDA
TROVAN G B	8	BASE OREJA TRANS.	ENGORDA
TROVAN G C	11	BASE OREJA LONGI.	CHANCHILLAS
TROVAN G D	12	BASE OREJA TRANS.	CHANCHILLAS
DESTRON G E	7	BASE OREJA LONGI.	ENGORDA
DESTRON G F	8	BASE OREJA TRANS.	ENGORDA
DESTRON G G	12	BASE OREJA LONGI.	CHANCHILLAS
DESTRON G H	12	BASE OREJA TRANS	CHANCHILLAS

N°A: número de animales.

**B.2. Persistencia del transponders:** los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 5, 10, 15, 30, 60, 90 y 120 para los cerdos de engorda y para las chanchillas se efectuaron los mismos controles sumandose a estos los controles realizados los días 150 y 180, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la prueba diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

Para los cerdos los porcentajes de persistencia encontrados al finalizar el ensayo son: 87,5 % para el grupo A de engorda (equipo Trovan), de 87,5 % para el grupo B de engorda (equipo Trovan), de 91,6 % para el grupo C de chanchillas (equipo Trovan), de 100 % para el grupo D de chanchillas (equipo Trovan), de 71,4 % para el grupo E de engorda (equipo Destron), de 75 % para el grupo F de engorda (equipo Destron), de 83,3 % para el grupo G de chanchillas (equipo Destron) y de 83,3 para el grupo H de chanchillas del equipo Destron (Cuadro N° 9), las pérdidas se detectaron el quinto día del ensayo para los cerdos en engorda, salvo el grupo D (equipo Destron, posición

transversal), que fueron detectados al quinto y décimo día del ensayo, extraviándose un "chip" en cada ocasión. En todos los resultados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

Cuadro N° 9: Porcentaje de persistencia de los transponders en los Cerdos.			
GRUPOS	N° DE A	N° EN F(x)	PORCENTAJE
TROVAN A	8	7	87,5 %
TROVAN B	8	8	87,5 %
TROVAN C	11	10	91,6 %
TROVAN D	12	10	100,0 %
DESTRON E	7	5	71,4 %
DESTRON F	8	6	75,0 %
DESTRON G	12	10	83,3 %
DESTRON H	12	10	83,3 %

N° A: Número de animales

En relación con la posición (Cuadro N° 10), se aprecia una tendencia a mayor perdurabilidad de la posición longitudinal sin ser estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

Cuadro N° 10: Perdurabilidad de los transponder según posición.			
POSICION	N° DE A	N° DE F(x)	PORCENTAJE
LONGITUDINAL	38	32	84 %
TRANSVERSAL	40	34	85 %

N° A: Número de animales

V. **BOVINOS DE CARNE EN CRIANZA.**

**MATERIAL Y METODO**

A. **MATERIAL**

A.1. **Ubicación geográfica del estudio:** El ensayo se realizó en el Fundo la Laguna de Batuco, Región Metropolitana.

A.2. **Animales:** Se contó con 55 terneros de aproximadamente 4 a 5 meses de edad.

A.3 **Infraestructura:** los animales se encontraban en un potrero de pradera natural, con encierra diaria por la noche.

A.4. **Alimentación:** todos los animales disponían de agua "**ad libitum**" y pradera natural con suplementación en el corral de encierra nocturna.

A.5 **Equipos utilizados:** Destron, Trovan y Allflex (arete con identificador electrónico)

B. **METODO.**

B.1. **Asignación de grupos:** Se realizaron 3 grupos, uno con el equipo Trovan de 20 animales en posición al eje de la oreja izquierda longitudinalmente, el otro con el equipo Destron de 10 animales en la misma posición y el último grupo de 25 animales implantados en la oreja derecha con autocrotales del equipo Allflex (Cuadro N° 11).

Cuadro N° 11 : Número de animales asignados a cada equipo en los bovinos de carne en crianza.		
GRUPOS	N° DE ANIMALES	POSICION
TROVAN	20	BASE OREJA DERECHA
DESTRON	10	BASE OREJA DERECHA
ALLFLEX	25	AUTOCROTAL

**B.2. Persistencia del transponders:** los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 7, 15, 30, 60, 120 y 240, donde se dió por finalizado el ensayo, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

Los resultados encontrados son los siguientes: para el equipo Trovan se obtuvo un 90 % de persistencias, para el equipo Destron el porcentaje alcanzado es de 70 % y para el equipo Allflex el porcentaje es de 88 % , no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre equipos ( $p > 0.05$ )(Cuadro N° 12)(Cuadro N° 13).

Cuadro N° 12: Porcentaje de persistencia de los transponders en los bovinos de carne			
GRUPOS	N° DE A	N° EN F(x)	PORCENTAJE
TROVAN	20	18	90 %
DESTRON	10	7	70 %
ALLFLEX	25	22	88 %

N° de A: número de animales.

N° en F(x): número de "chip" en funcionamiento.

Cuadro N° 13: Persistencia de los transponders según el momento de pérdida.							
EQUIPOS	DÍA 1	DÍA 7	DÍA 15	DÍA 30	DÍA 60	DÍA 120	DÍA 240
TROVAM	20	18	18	18	18	18	18
DESTRON	10	8	7	7	7	7	7
ALLFLEX	25	23	22	22	22	22	22

## VI. BOVINOS DE LECHERIA EN CRIANZA.

### MATERIAL Y METODO

#### A. MATERIAL

A.1. Ubicación geográfica del estudio: el ensayo se realizó en la comuna de Peñaflo, Región Metropolitana, en el Haras Santa Eladia.

A.2. Animales: se contó con 72 animales, entre terneras de 5 a 7 meses y vaquillas menores de 14 meses de edad.

A.3. Infraestructura: las terneras se encontraban en corrales colectivos de 5 m por 6 m y las vaquillas estaban en potreros cercados de 50 m cuadrados aproximadamente.

A.4. Alimentación: todos los animales disponían de agua "ad libitum" y una ración adecuada para la etapa de crecimiento en que se encontraban.

A.5. Equipos utilizados: Trovan y Allflex (arete con identificador electrónico)

## B. METODO.

B.1. Asignación de grupos: En estos animales se realizaron sólo dos grupos, el primero con el equipo Trovan y 21 animales siendo implantados en la oreja derecha longitudinalmente a su eje mayor, y el segundo con el equipo Allflex con 51 terneras en la oreja derecha (autocrotal)(Cuadro N° 14).

EQUIPOS	N° DE ANIMALES	TIPO DE ANIMAL
TROVAN	21	TERNERAS
ALLFLEX	51	TERNERAS

B.2. Persistencia del transponders: los animales se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 7, 15, 30, 60, 120 y al 8° y 14° mes, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. Los análisis de estos resultados se realizaron a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

## RESULTADOS

Los resultados encontrados al final del ensayo son para el equipo Trovan de 80,9 % y para el equipo Allflex de un 82 % de persistencia de los "chip", no encontrándose diferencias estadísticamente significativas (Cuadros N° 15-16).

Cuadro N° 15: Porcentaje de persistencia de los transponders en los bovinos de lechería.			
GRUPOS	N° de A	N° en F(x)	PORCENTAJE
TROVAN	21	17	80,9 %
ALLFLEX	51	42	82 %

N° de A: número de animales.

N° en F(x): número de "chip" en funcionamiento.

Cuadro N° 16: Persistencia de los transponders según el momento de pérdida								
EQUIPOS	DIA 1	DIA 7	DIA 15	DIA 30	DIA 60	DIA 120	MES 8°	MES 14°
TROVAN	21	19	17	17	17	17	17	17
ALLFLEX	51	50	47	42	42	42	42	42

## VII. BOVINOS DE CARNE EN ENGORDA.

### MATERIAL Y METODO

#### A. MATERIAL

**A.1. Ubicación geográfica del estudio:** el ensayo se realizó en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana, en un sistema de engorda intensiva del predio "Villoslada", de propiedad de la empresa agrícola "El Vergel S.A."

**A.2. Animales:** se utilizaron 42 novillos Overo Negro y 18 novillos Overo Colorado, de 14 a 15 meses de edad, y 350 kg de peso vivo promedio.

**A.3. Infraestructura:** los animales permanecieron en corrales de madera de 200 m<sup>2</sup> cada uno, con un comedero con base de cemento y alambre de acero, que marca el límite superior de éste.

Además, se contó con una manga de madera, de 15 m de largo, con capacidad para 10 animales, a la salida de la cual continuaban 2 corrales de madera de 60 m<sup>2</sup> cada uno.

**A.4. Alimentación:** los animales disponían de agua "**ad libitum**" y de una ración adecuada para la etapa de engorda constituida por: guano de broiler, afrechillo, heno de alfalfa, silo de maíz y melaza, entregada según requerimientos.

**A.5. Equipos utilizados:** Destron y Trovan.

**A.6. Duración del ensayo:** la experiencia se inició en junio de 1994 y se prolongó hasta obtener el peso vivo de beneficio, el cual se alcanzó, en promedio, el mes de noviembre de 1994. La parte experimental del ensayo se prolongó por 4 meses.

## **B. METODO**

**B.1. Asignación de grupos:** los animales fueron distribuidos en dos grupos para el equipo Trovan y Destron de 30 novillos cada uno y dispuestos en corrales independientes, de manera que cada grupo fue sometido a idénticas condiciones ambientales y de manejo (Cuadro N° 17).

Cada grupo a su vez se subdividió en dos subgrupos de 15 animales cada uno, diferenciándose ambos en el sitio de implante del transponders : subgrupo A, implantado detrás del núcleo de crecimiento de los cuernos y subgrupo B, implantado en la depresión supraorbital.

Cuadro N° 17: Número de animales asignados a cada subgrupo.		
EQUIPOS	POSICION A	POSICION B
TROVAN	15	15
DESTRON	15	15

**B.2.** Persistencia del transponders: los novillos se implantaron el primer día del ensayo (considerado como día 1), corroborándose de inmediato el adecuado funcionamiento de los transponders. Posteriormente, se efectuaron lecturas sucesivas los días 6, 30, 60, 90 y 120, respectivamente, determinando en cada ocasión el número de transponders en funcionamiento. El análisis de estos resultados se realizó a través de la diferencia entre proporciones (Daniel, 1981).

**B.3.** Recuperabilidad: se determinó el número de transponders recuperados desde ambas posiciones de implante, expresándolo como porcentaje respecto del total de "chip" inyectados. Además, se consideró el tiempo y dificultad demandados por dicha labor.

**B.5.** Apoyo al sistema de clasificación: para esto se consideró la cantidad de transponders en funcionamiento previo al faenamiento de los animales (animal en pie), y la proporción de ellos que aún funcionan en el animal en vara, al momento en que se realiza la clasificación de canales.

## RESULTADOS

**1.** Persistencia de los transponders: En el ensayo se determinó el porcentaje de persistencia del identificador para cada grupo y posición, para lo cual se consideró el número total de transponders inicialmente implantados, en cada grupo y se realizó un seguimiento durante las 18 semanas que duró el estudio.

En el grupo Trovan se obtuvo un porcentaje de persistencia total (al final del ensayo) de 80%, mientras en el grupo Destron este valor fue de 76,6%, estos resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ) (Cuadro N°18).

Equipos	Total de implantados	Total funcionando	Porcentaje de Persistencia
TROVAN	30	24	80 %
DESTRON	30	23	76.6 %

Al analizar el porcentaje de persistencia en relación a la ubicación del transponders en ambos grupos, se observó que la posición A alcanzó un 73 %, y la posición B obtuvo un 83.3 % (Cuadro N° 19).

Cuadro N° 19: Porcentaje de persistencia de los transponders según sitio de implante.

POSICION	TOTAL DE IMPLANTADOS	TOTAL FUNCIONANDO	PORCENTAJE DE PERSISTENCIA
A	30	22	73.0 %
B	30	25	83.3 %

Aunque no se encuentran diferencia estadísticas significativa ( $p > 0.05$ ), cabe señalar que en la posición A, la piel presenta mayor laxitud, lo que podría determinar una mayor probabilidad de desplazamiento o migración del transponders y un mayor riesgo de roce en la línea del comedero. Como consecuencia, se podría producir la inactivación del "chip" y su pérdida consecuente. Esto contrasta con la posición B, en la cual el "chip" queda circunscrito en un área menor, determinando una baja probabilidad de desplazamiento. Además, por ubicarse en una depresión, está menos expuesto a golpes lo que permitiría una mayor vida útil del "chip".

Por otro lado, haciendo la evaluación de la persistencia entre las posiciones y para cada grupo, se determinó que para el equipo Trován, ambas posiciones no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ), obteniendo para la posición A un 73.3 % y posición B un 86.6 % (Cuadro N° 20).

Y para el equipo Destron, tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativa ( $p > 0.05$ ) para cada posición de implante, siendo estos porcentajes para la posición A de 73,3 % y la posición B de 80 % (Cuadro N° 20). Esto sugiere que la posición A y B no tendrían influencia en la perdurabilidad de ninguno de los dos equipos evaluados.

Equipos	Total de implantados	Total funcionando	Porcentaje de persistencia
TROVAN A	15	11	73.3 %
TROVAN B	15	13	86.6 %
DESTRON A	15	11	73.3 %
DESTRON B	15	12	80 %

Es importante destacar que aún cuando se usaron "chip" de diferentes tamaño, esto no incide en la migración o ruptura del Identificador Electrónico y por lo tanto tampoco en su funcionamiento y perdurabilidad.

Haciendo un análisis entre posiciones y entre grupos, se observó que las pérdidas de transponders en la posición A (equipo Trovan y Destron) fueron graduales en el tiempo, detectándose a partir del día 6 hasta el día 60 post implante con un total de 4 "chip" extraviados en cada grupo. De la misma forma, las unidades extraviadas en la posición B (2 y 3 "chip", respectivamente), se detectaron el día 6 post implante, sin verificarse posteriores pérdidas en las mediciones siguientes (Cuadro N° 21). Cabe destacar que no se presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ), en relación a cuando se produjeron las pérdidas de los "chip" entre grupos y entre las posiciones.

POSICIONES	DIA 0	DIA 6	DIA 30	DIA 60	DIA 90	DIA 120
TROVAN A	15	14	13	11	11	11
DESTRON A	15	13	12	11	11	11
TROVAN B	15	13	13	13	13	13
DESTRON B	15	12	12	12	12	12

2. **Recuperación de los Identificadores:** En relación a la recuperación del transponders al beneficio del animal, debe indicarse que éste fue realizado al momento de separar la cabeza de la canal y solo se contó con 41 animales de los 60 implantados (20 de la posición A y 21 de la posición B). Por tratarse de un criadero comercial, los animales se vendieron en feria a distintos comerciantes, realizándose el faenamamiento en un variado número de mataderos, lo que hizo imposible controlar a todos los animales. Pese a ello, se puede señalar que la posición B fue claramente más ventajosa que la A, ya que corresponde a un área que circunscribe al "chip" y además, posibilita la mantención de éste en su sitio luego del desollado en el 100% de los casos evaluados (16 animales). Además, el tiempo necesario para ubicar el transponders fue significativamente inferior a 20 segundos, lo que concuerda con lo observado por Peters (1991).

En cambio, la recuperación del transponders desde la posición A fue más complicada debido a que es un área más amplia donde se deposita el transponders. Al realizar la separación de la cabeza de la canal, se pudo establecer que en un 86.6 % de los animales evaluados el "chip" permaneció en la cabeza, siendo más variable que en el caso anterior el tiempo necesario para ubicarlo (>40 seg). En el 13.4 % restante el "chip" permaneció en la canal junto con la piel, siendo más complicado su recuperación (Cuadro N° 22).

Otra característica de importancia en este punto, es la recuperación de los "chip" inactivos. Al respecto, la ubicación B se presenta más adecuada, debido a que los transponders que no funcionaban antes del faenamamiento (4 identificadores), fueron pesquisados en su totalidad en el área donde fueron implantados al inicio del ensayo, a diferencia de los identificadores inactivos de la posición A, ya que sólo se recuperó 1 de las 5 unidades extraviadas durante el ensayo (Cuadro N° 22).

Cuadro N° 22: Porcentaje de recuperación post beneficio de los transponders funcionales e inactivos.			
POSICION	Número de Animales	"chip" en funcionamiento	"chip" Inactivados
POSICION A	20	16	5
POSICION B	21	16	4

POSICION	"chip" recuperados en Funcionamiento	Porcentaje	Tiempo de Recuperación (Seg)
POSICION A	14	86.6	> 40
POSICION B	16	100.0	< 20
POSICION	"chip" recuperados inactivos	Porcentaje	Tiempo de Recuperación (Seg)
POSICION A	1	20	> 60
POSICION B	4	100	> 30

Además, por encontrarse en el animal y por su diminuto tamaño, existe un riesgo de que los transponders pasen al consumidor. Al respecto, la FDA dice lo siguiente: "Dependiendo de donde se inyectan los transponders, ellos pueden finalizar en la carne para consumo humano o en subproductos cárneos, especialmente harina de carne y hueso"(Spahr, 1992). Por lo tanto, la posición donde se implanten los "chip" alcanza gran relevancia. En este sentido la posición B tiene mayores ventajas, ya que: es de mayor facilidad para recuperar el "chip" (en especial los que no están operando) y tienen mucho menos probabilidad de pasar al consumidor, puesto que permanece siempre junto a la cabeza del animal, lo que no siempre ocurre con la posición A.

### 3. La IE como apoyo a la ley 19.126.

Para establecer el real aporte de la identificación electrónica a la Ley de la carne en bovinos, se comparó el número de transponders en funcionamiento en los corrales de espera del matadero, versus aquellos funcionando al momento de la clasificación de la canal. Es decir, se midió la posibilidad de dañar el funcionamiento del transponders por efecto del proceso de faena. Así, de un total de 16 animales evaluados pertenecientes a la posición B y 16 de la posición A, se determinó que el 100 % de B estaban en funcionamiento al clasificar la canal, mientras que sólo 13 unidades de la posición A funcionaban al mismo momento. Del resto, 2 "chip" permanecieron en la canal y otro se rompió durante el faenamamiento (Cuadro N° 23).

Cuadro N° 23: Porcentaje de transponders en funcionamiento al momento de la clasificación del ganado.				
Posición	Total de implantes	Total de recuperados	Porcentaje	"Chip" quebrados
A	16	13	81,2	1
B	16	16	100	0

Por otra parte, la ruptura del transponders ubicado en la posición A, podría deberse al sistema de noqueo del bovino, que utiliza un punzón metálico que es introducido al inicio del ligamento nual. Aunque en este ensayo se observó sólo una unidad quebrada, es necesario señalar que existe riesgo de un mayor número si la posición A fuera elegida como zona de implante de un identificador electrónico. Por eso, la posición elegida debe cumplir con ciertos requisitos, que impidan la pérdida del IE, ya sea por un cambio en la localización del transponders o por su ruptura en el proceso de faenamamiento. En este sentido la posición B cumple con estos requisitos, posibilitando con esto una mayor objetividad al proceso de clasificación del ganado y eficacia en este proceso.

También se podría complementar fácilmente con algún sistema computacional de registros del matadero, contando así con un control más acabado del faenamiento de los animales y las características de ellos, permitiendo con esto dar exacta y mayor información tanto a los compradores de los animales como a los productores. Con esto se lograría una producción cada vez más tecnificada, informada y eficiente.

## **DISCUSION DE RESULTADOS DE LA PERSISTENCIA DE LOS IDENTIFICADORES**

En relación con los equipos no se evidencia la superioridad clara de uno sobre el otro en este tema de la perdurabilidad.

Sin embargo, los trabajos desarrollados ponen de manifiesto una eficiencia bastante menor que la que debería exigirse a un sistema con estas características. Es así como USAHA (1991) y Phillips (1991) indican como exigencia mínima una sensibilidad del 98 %.

Ahora bien, si se comparan nuestros resultados con los de la literatura científica es posible encontrar mayor concordancia (Fallon y Rogers, 1991).

Es posible hipotetizar sobre las causas de esta diferencia a partir de las experiencias de pérdidas que nosotros tuvimos ( y que como veremos más adelante, tienen más que ver con manejo que con la calidad de los propios "chip"). A continuación se presentan las principales causas de pérdidas de actividad identificatorias.

A. Ruptura del "chip". Esta constituye una causa bastante frecuente de inhabilitación de "chip" ocurrida en nuestros ensayos. (En el Anexo 3 se presentan un conjunto de "chips" recuperados con algún nivel de daño).

B. Migración. Consiste en el desplazamiento del "chip". Esto es particularmente importante en las localizaciones subcutáneas.

C. Caída del "chip". Es posible que por una colocación inadecuada el "chip" salga por el agujero de entrada, encontrándose normalmente en los corrales, esto ocurre normalmente los primeros días.

D. Desperfecto del "chip". Esta situación es poco frecuente (1 caso en equinos) pero no inexistente.

Como se puede apreciar las causas ligadas a manejo son las mas presentes en nuestros ensayos.

Todo lo anteriormente expuesto, a nuestro juicio, ayuda a entender la diferencia entre las recomendaciones y la realidad. En efecto para el normal funcionamiento de los "chip" concurren una serie de hechos relacionados con el "manejo" que de variar éste, por cualquier motivo se produce un cambio en la perdurabilidad.

Como decíamos precedentemente, la ruptura del identificador es una importante causa de no funcionamiento. Esto hace que la localización sea un tema muy relevante. Así localizaciones superficiales tienden a facilitar la ruptura. Pero, y esto complica aún más el problema, también influye; el tipo de infraestructura de la ganadería, formas de manejar los animales, etc. Esto es quizás el tema más complicado. Dada la diversidad de sistemas de producción existentes en nuestro país es casi imposible aún dar una recomendación de localización general (especialmente en aquellas especies cuya producción es más extensiva: bovinos, ovinos y caprinos).

Ahora bien uno podría, de acuerdo a esto, tentarse con una ubicación mas profunda (intramuscular por ejemplo). Lamentablemente, existe la necesidad de que el "chip" sea retirado del animal y por ningún motivo pase a consumo. Esta tarea se ve enormemente dificultada en ubicaciones profundas, tanto por problemas, de tiempo como por problemas derivados de la necesidad de romper el corte que aloja el "chip".

Un buen ejemplo de la mayor perdurabilidad de los "chip" puestos más profundamente, es el caso del ensayo en equinos donde se obtuvo un 100% de perdurabilidad a los 180 días.

Lamentablemente, este problema (de la dificultad para su recuperación) invalida esta solución y obliga a continuar la búsqueda de la mejor localización en superficie .

Por otra parte, en aquellos sistemas de producción diseñados tratando de optimizar el bienestar de los animales (visto esto única y exclusivamente como el evitar golpearse y/o ser golpeado) tienden a tener mejores perdurabilidades (Equinos, cerdos).

Aquellos sistemas menos rigurosos en estos aspectos, donde los animales están más expuestos a golpearse y/o ser golpeados, tienen en términos generales menores perdurabilidades (bovino de carne, caprinos y bovinos de leche).

Un último dato que parece importante comentar dice relación con el momento en que se pierden los identificadores. Al respecto se constató que mayoritariamente las pérdidas ocurren tempranamente. Esto según la literatura está muy ligado a problemas de colocación y manejo. Efectivamente tenemos la convicción que parte importante del problema de durabilidad que se tuvo en este proyecto es perfectible a partir de la experiencia acumulada.

#### **4.2.2. BIENESTAR ANIMAL.**

Se evaluó considerando dos aspectos:

- Estado sanitario individual.
- Evaluación conductual y motivacional del animal

### **MATERIAL Y MÉTODO**

**Estado sanitario:** se evaluaron clínicamente todos los animales mediante un examen, con el fin de determinar el estado de salud de estos, y que esta condición no fuese alterada posteriormente por la implantación del "chip" electrónico.

Este examen consistió en una evaluación de la condición general de los animales, registrando parámetros tales como temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria. Al examen

semiológico se exploró para detectar la presencia de procesos infecciosos y/o inflamatorios locales o sistémicos. Además se determinó el peso vivo de los animales y el consumo de alimento.

Los animales fueron examinados el día 1 del ensayo, previo a la implantación, realizándose luego en forma diaria hasta el día 7. Estos datos fueron registrados en una planilla del tipo que a continuación se presenta:

FICHA N°	1	FECHA	1-8-94	HORA	10:30			
ANIMAL N°	165	SEXO	M	CORRAL N°	1			
EDAD	12 meses	RAZA	OC	CHIP N°	7F7B04751			
I. CARACTERES GENERALES		D I A S						
		1	2	3	4	5	6	7
TEMPERATURA		N	N	N	N	N	N	N
PESO		354	354	355	355	356	356	356
CONSUMO ALIMENTO <sup>1</sup>		N	N	N	N	N	N	N
II. CARACTERES LOCALES DE INFLAMACION <sup>2</sup>		1	2	3	4	5	6	7
C A L O R		-	X	XX	XX	X	-	-
R U B O R		-	X	XX	XX	X	-	-
T U M / O R		-	-	X	XX	XXX	XX	XX
D O L O R		-	X	-	-	-	-	-
III. HALLAZGOS LOCALES								
Abseso 5 cm, alopecias, costra.								
IV. OTRAS ACTITUDES, SIGNOS U OBSERVACIONES								
No observado.								

1 N = Normal; D = Deprimido; A = Ausente

2 Marcada = xxx ; Moderada = xx ; Leve = x ; Ausente = -

## Evaluación conductual y motivacional del animal:

Se observó la conducta de los animales antes y después de implantar el transponders, para determinar posibles cambios en el comportamiento de los animales producto de este procedimiento.

Se entiende por comportamiento animal, al conjunto de hábitos normales que presenta éste, cruzando un estado óptimo de salud frente a cualquier estímulo (Lehner, 1979). Para ello se evaluaron aquellas conductas que pudieran verse alteradas directamente por la implantación del transponders, tales como: N° de movimientos de cabeza, vocalización (presencia/ausencia), ambulación (sí/no), etc., que se presentan en la siguiente tabla:

FICHA N°		FECHA		HORA	
ANIMAL N°		SEXO		CORRAL N°	
EDAD		RAZA		CHIP N°	
I. CONDUCTA	TIEMPO DE OBSERVACION 10 MINUTOS				
A. MOVIMIENTOS DE CABEZA					
1. HACIA ARRIBA					
2. HACIA ABAJO					
3. IPSILATERAL					
4. CONTRALATERAL					
B. MOVIMIENTOS DE OREJAS					
1. IPSILATERAL					
2. CONTRALATERAL					
C. GRATAJE <sup>1</sup>					
1. A SI MISMO					
2. CONTRA OBJETOS					
D. VOCALIZACIONES					
1. MUGIDOS					
II. ESTADO MOTIVACIONAL					

<sup>1</sup> Grataje = comezón o prurito.

Además se consideró el estado motivacional entendido como el resultado de la interacción de una serie de estímulos o impulsos, tanto externos como internos, que determinan la acción o conducta que el animal realiza. Esta conducta puede inhibirse o potenciarse, dependiendo de factores fisiológicos o ambientales en una circunstancia dada (colocación del implante)(Fraser y Broom, 1990).

De acuerdo a esta conceptualización, un efecto nocivo del implante determinará la manifestación conductual de una reacción de dolor o alarma como respuesta al estímulo, postergándose o inhibiéndose la respuesta normal a otros estímulos, por ejemplo: alimento, agua, etc.

Por el contrario si la manipulación e implante no altera el estado motivacional del animal, este responde en la forma acostumbrada a estos estímulos.

Para las evaluaciones conductuales y el estado motivacional, los controles fueron realizadas el día previo al implante, en los mismos animales elegidos al azar. Estos fueron sometidos a un manejo idéntico al que se efectuó el día 1 del ensayo, con excepción del implante del transponders y a la misma hora en que se iniciaría el ensayo al día siguiente.

El análisis estadístico de estos resultados se realizó mediante la prueba no paramétrica de los Signos (Siegel, 1982).

Para ello, se eligieron aleatoriamente cierto número de animales, dependiendo del ensayo y de las variables utilizadas en cada uno de estos, lo que se detalla a continuación:

ESPECIES	NÚMERO DE ANIMALES POR ENSAYO	TOTAL DE ANIMALES
ALPACAS	7 ANIMALES PARA CADA EQUIPO (TROVAN Y DESTRON)	14
CABRAS	7 ANIMALES PARA CADA EQUIPO (TROVAN, DESTRON Y ALLFLEX)	21
EQUINOS	2 PROCEDENCIAS: 8 ANIMALES PARA EL EQUIPO TROVAN	16
CERDOS	ENGORDA Y CHANCHILLAS 6 ANIMALES PARA EQUIPO (TROVAN Y DESTRON) Y PARA CADA POSICIÓN (BASE OREJA LOG. Y TRAN.)	48
BOVINOS DE CARNE, ENGORDA	6 ANIMALES PARA CADA EQUIPO (TROVAN Y DESTRON) Y PARA CADA POSICIÓN (F. SUPRAORBITAL Y DETRAS DE LA BASE DEL	24

BOVINOS DE LECHERÍA, CRIANZA	6 ANIMALES PARA CADA EQUIPO (TROVAN DESTRON Y ALLFLEX)	18
BOVINOS DE CARNE, CRIANZA	6 ANIMALES PARA CADA EQUIPO (TROVAN Y DESTRON)	12

Luego del implante, cada animal fue observado individualmente en un corral durante 10 minutos, registrándose su comportamiento en una planilla diseñada para este propósito. En seguida, cada animal fue llevado a un corral contiguo que contaba con agua y comida (la misma que consume habitualmente), donde se determinó el tiempo empleado en ingerir agua y/o alimento, como índice del estado motivacional del animal (Fraser y Broom, 1990). Este parámetro se evaluó también durante un lapso de 10 minutos desde el ingreso del animal al corral.

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Estado sanitario:** Al examinar clínicamente los animales, y en forma especial, la zona de implante de los identificadores electrónicos en todas las especies, bovinos, equinos, cabras, alpacas y cerdos, no se detectó ningún tipo de alteración local al evaluar el equipo Trovan. En cambio, en la especie bovina uno de estos animales implantado con un "chip" Destron, detrás del núcleo de crecimiento de los cuernos, presentó signos de reacción inflamatoria local. Posteriormente, este proceso inflamatorio fue encapsulado en un absceso de 5 cm de diámetro. Destacándose alopecia local y tejido de cicatrización, presentado en la siguiente tabla. El "chip" electrónico no funcionaba desde el segundo día del ensayo, coincidentemente con los primeros signos de alteración local.

Estos resultados indican que los transponders no producen rechazo en los animales, lo que concuerda con los trabajos realizados por Konerman (1991) y Shepherd (1992) dado que el vidrio utilizado para envolver los "chip" es biocompatible, y en caso de haber una respuesta del tejido circundante al implante, se produce sólo una fibrosis, fenómeno esperado frente a la presencia de un cuerpo extraño. Este único caso observado, se puede atribuir con seguridad al sistema de implante del

equipo Destron, que utiliza una misma aguja para varios animales. Por lo tanto, cualquier descuido en las medidas de higiene al implantar con este sistema, podría producir una reacción como la observada.

**Evaluación conductual y motivacional de animal:** En relación a las evaluaciones conductuales que se realizaron en los animales, no se encontraron diferencias significativas entre los valores de ninguno de los parámetros medidos antes y después de los implantes. Esto indicaría que los transponders implantados, en todas las especies, equipos y posiciones estudiadas, no produjeron molestias observables en los animales. Estos resultados concuerdan con la determinación del índice del estado motivacional del animal, puesto que al comparar los valores obtenidos antes y después del implante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. La latencia de ingesta de agua y alimento fue inferior a 3 minutos, luego de los manejos realizados (control e implante) ( $p > 0,05$ ). Consecuentemente, de estos resultados se puede inferir que los "chip", debido a su reducido tamaño, pueden permanecer en el animal por un período indefinido, sin que con ello se alteren las condiciones de bienestar y productivas del animal, coincidiendo con lo manifestado por Lambooi (1991), quien indica que el procedimiento de implantar los transponders es bastante simple y es comparable con la inyección normal de medicamentos.

#### *4.2.3. OPERATIVIDAD PRACTICA DE LOS EQUIPOS.*

Se analizaron y compararon los tres equipos de identificación electrónica (Trovan, Destron y Allflex) considerando:

- a) Facilidad de transporte, aspecto que incluye las dimensiones y características de entación de estos equipos.
- b) Facilidad de lectura, es decir, la comodidad de maniobra de los lectores portátiles, con respecto a la posición de implante de los transponders.
- c) Facilidad de implante, que consideró la presentación de los "chip" electrónicos y los sistemas de implante.

- d) Riesgo sanitario para el animal, por el sistema utilizado para el implante.
- e) Riesgo para el personal que manipula el instrumento (distancia máxima para la lectura)

La obtención de estos resultados, se evaluó mediante la aplicación de un instrumento de recolección de información, el cual fue aplicado a los operarios encargados de la manipulación de los equipos en cada uno de los ensayos.

Si bien estos parámetros evaluados son de carácter subjetivo, son importantes de considerarlos, porque pueden servir como pauta de referencia para las personas e instituciones que estén interesadas y deseen adquirir algún sistema de identificación electrónica.

## RESULTADOS

a) En relación a la facilidad de transporte y la presentación comercial de los equipos evaluados, se pudo observar que el equipo Trovan se presenta en un maletín metálico, de interior acolchado y cuyo diseño permite colocar el aparato lector portátil, el sistema de implantación, los transponders o "chip" electrónicos y un sistema cargador de energía para el aparato de lectura.

A su vez, el equipo Destron viene dispuesto en dos cajas, una contiene el aparato de lectura y el sistema de carga y la otra la pistola para implantes más un sistema de rodillos para desinfección de la aguja.

Y el equipo Allflex, viene envuelto en un material esponjoso, guardado dentro de una bolsa de plástico.

Los operadores prefirieron el equipo Trovan, dado que el transporte y protección que posee lo hace más cómodo para el operador, lo que se contrapone a los otros sistemas donde se complica bastante el desplazamiento, manejo y cuidado del equipo a nivel de terreno.

b) Respecto a la maniobrabilidad del sistema de lectura de cada equipo, se puede señalar que tanto el equipo Trovan y Allflex son más fácil por su diseño al presentar una estructura de sujeción más adecuada. Por lo tanto, son más seguro al acercarse al animal, lográndose un adecuado control del lector sin comprometer con esto la seguridad del operador. Por el contrario, el aparato de lectura del equipo Destron no posee asa para tomarlo, y por ello es menos seguro y poco maniobrable frente algunos movimientos de los animales.

Una desventaja en el diseño de Trovan y Destron, son las dimensiones de la pantalla del aparato lector lo que posibilita que los animales presente un reflejo de defensa, que puede dificultar en algún grado su identificación. Esto se observa en menor medida con el lector Allflex, que posee una antena cilíndrica alargada que posibilita en mejor medida la aproximación al animal, sin que éste se altere.

c) Al comparar los equipos comerciales, en cuanto a la facilidad para implantar, se pudo determinar que estos sistemas (pistola Destron, jeringa Trovan e implantador Allflex) son bastante maniobrables. La mayor comodidad que presente uno u otro, dependerá del gusto y destreza

del operador. Respecto a esto la encuesta no arroja preferencias marcadas. Sin embargo, se pudo observar que la complicación que presenta el equipo Destron, se relaciona con el hecho que posee una misma aguja para varios implantes. Además, ésta tiene un diámetro mayor que Trovan, con lo cual a medida que se va implantando, se hace cada vez más difícil atravesar la piel de los animales y llegar al tejido subcutáneo, por el daño que va sufriendo la aguja en cada implante. A diferencia de esto, el sistema inyector Trovan presenta una aguja (desechable) para cada implante.

Por otra parte, el inyector Trovan tiene la desventaja de ser menos práctico que los otros equipos, ya que requiere tiempo en cambiar aguja entre cada animal. En cambio, por un lado el inyector Destron sólo necesita hacer girar el carrete o cargador para implantar una nueva unidad y por otro el implantador Allflex solo necesita poner las dos unidades que conforman el autocrotal.

d) En relación al riesgo sanitario durante el ensayo, se determinó que dicho riesgo no existe con el equipo comercial Trovan, puesto que cada "chip" viene con su aguja estéril y el mecanismo de inyección del transponders no permite en ningún momento el contacto entre éste y la jeringa y lo mismo sucede con el equipo Allflex, donde el sistema de implante nunca entra en contacto con el animal.

Por el contrario, el sistema de inyección Destron presenta un alto riesgo sanitario. Si bien este equipo posee un sistema de desinfección. Hay que considerar que a nivel de terreno no siempre se cumplen todas las normas higiénicas a cabalidad, existiendo un riesgo potencial. Además, debido a que los transponders vienen dispuestos en un cartucho de 20 unidades, al cargar el aparato inyector, necesariamente se exponen todas las unidades al medio ambiente, y también existe riesgo cuando permanecen en el cartucho unidades sobrantes. Esto siempre es importante tenerlo presente, puesto que el riesgo de transmitir enfermedades por contacto, pueden ir en detrimento de la productividad del plantel, disminuyendo la eficiencia, que es lo que se busca en último término al introducir la automatización al sistema productivo.

e) Por otro lado, al evaluar la distancia máxima de lectura, se determinó que el equipo Trovan presenta una distancia de interrogación de 29 cm, Destron posee una distancia de sólo 20 cm y Allflex de 1 m, lo cual implica una mayor eficiencia de este último y menor riesgo potencial para el operador, al no tener que acercarse tanto al animal.

Los progresivos programas de mejoramiento de los rebaños son en la actualidad altamente dependientes de la identificación animal, muchos segmentos de la industria ganadera dependen para funcionar adecuadamente de una correcta identificación animal. En este sentido, esta se puede visualizar como uno de los requisitos básicos para cumplir adecuadamente con las siguientes actividades:

- Manejos reproductivos.
- Registros de lactancias.
- Registros sanitarios.
- Mejoramiento *genético*.
- Grupos de alimentación.
- Registros productivos.

Si bien estos aspectos son esenciales para el productor, también existen otros de mucha importancia que involucra a toda la comunidad, las cuales se pueden llamar requerimientos nacionales, entre estos tenemos:

- Stock animal y distribución en el territorio.
- Regulaciones sanitarias (enfermedades y residuos químicos en los alimentos de origen animal).
- Movimiento de animales.
- Transacciones de animales.
- Certificación de identidad (programas de registros de razas y exportación de animales).
- Evaluación genética de machos y hembras.

Para cumplir adecuadamente estas funciones es imprescindible contar con una buena identificación de los animales, cuyas características deben incluir: lectura a distancia, economía, facilidad de implementación, mínima perturbación para el animal, facilidad de codificación para la recolección de datos y disminución de riesgo de alteración o pérdida.

En los últimos tiempos ha aumentado el movimiento internacional de stock genéticos y alimentos de origen animal, lo que dificulta cumplir adecuadamente las necesidades antes mencionadas con los métodos tradicionales de identificación.

Sumado a esto, existe un creciente interés del consumidor respecto a la seguridad de los alimentos que adquiere, determinando con esto una mayor necesidad de las agencias reguladoras en detectar y controlar la presencia de residuos químicos en los animales y sus productos. Existiendo la posibilidad de realizar dicha evaluación en los lugares de matanza y faenamiento de los animales, con la opción de llegar a la fuente de origen de estos.

Otro punto de relevancia es el fraude que se produce en la identificación de los animales, siendo importante una adecuada certificación de la identidad de estos, para actividades tales como: exhibición de animales en ferias, venta pública, certificación de animales para la exportación, transacciones comerciales y obligaciones tributarias. Por lo tanto, es fundamental contar con un sistema nacional de identificación animal, en cuya implementación es necesario tener en consideración una serie de aspectos y antecedentes. A continuación se exponen los aspectos mas relevantes a tener en cuenta a la hora de implantar un sistema nacional de identificación en bovinos.

#### 1) Organización y administración:

Tanto la organización como la administración del sistema nacional de identificación deben estar bajo la responsabilidad, ya sea de alguna institución estatal o bien de un organismo alternativo, especialmente creado para este propósito.

Este debe ser el encargado de evaluar la mejor forma de llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, presentándose dos posibilidades:

a) Implementar en un plazo prudente (en alrededor de un año) en todo el país la obligatoriedad de instaurar este sistema de identificación electrónica.

b) La implementación del sistema de manera progresiva en el país, región por región, considerándose que la forma más óptima sería de norte a sur debido a la distribución de la masa ganadera.

En cualquiera de estas alternativas, el costo de implementar el sistema debe ser asumido por los productores, siendo la institución responsable un ente fiscalizador del proceso y además, recolectora y analizadora de la información.

Para que esta recolección y análisis se realice en forma rigurosa se debe contar con centros regionales o locales (según el número de productores y animales), los cuales deben estar conectados permanentemente con los otros centros y la casa central, para que la información pueda ser utilizada rápida y eficientemente para los propósitos públicos o particulares y nacionales.

Además de la información recolectada directamente de los predios (ejemplo: número de animales, vacunaciones, enfermedades, etc.), debe existir un control del movimiento de los animales y de las transacciones que se realizan. En esto se hace imprescindible la presencia de inspectores en los lugares en los cuales se producen estos movimientos.

Otra labor a realizar por esta institución se sitúa a nivel de mataderos, donde por una parte debe fiscalizar el retiro de los "chips" de los animales, para no producir problemas en los consumidores. Por otra, debe recolectar información de enfermedades (infecciosas, parasitarias y zoonóticas) de los animales, con fines epidemiológicos (prevención, control, identificación de focos, etc.). También entregar información relativa a características productivas de los animales faenados (clasificación, tipificación), obteniendo información de valor para los productores, para que en base a estas evalúen sus sistemas productivos.

## 2) Aspecto Legislativo:

Se considera a este punto uno de los pilares neurálgicos para el óptimo desarrollo del proyecto, siendo necesario normar todos los aspectos relacionados con la implementación y funcionamiento del sistema nacional de identificación electrónica.

De acuerdo a las características nacionales y la experiencia observada en otros países, se presentan a continuación algunas normas básicas:

- Obligatoriedad de todos los productores a identificar sus animales.
- Todo animal tiene que ser identificado antes de completar la primera semana de vida y ser registrado en los centros regionales de la institución encargada.
- Todos los animales tienen que ser identificados en un único sitio de implante.
- En la eventualidad que un "chip" deje de funcionar, el animal debe ser reidentificado e inmediatamente dar el aviso correspondiente.
- Si un animal muere en el predio, debe darse aviso al organismo encargado y en lo posible determinar la causa de muerte.
- Todo animal que sea transportado fuera del predio debe estar debidamente identificado y registrado en una guía de despacho, siendo obligatorio su control en todos los puntos que se estime conveniente.
- Todos los animales transados en ferias deben ser registrados en los centros de información.
- Para los mataderos debe ser obligatorio el retiro de los "chip" de los animales.
- El matadero debe recolectar la información tanto productiva como de enfermedades encontradas en los animales y, hacer entrega al organismo pertinente.

3) Aspectos Técnicos:

A nivel de predio: Se considera que todo productor debe contar necesariamente con un aparato lector y un sistema de implantación de los identificadores, no siendo necesario otro tipo de material.

Los registros que lleven los productores deben ser homogéneos para una rápida recolección y análisis por el organismo competente. Los datos básicos a registrar son:

- Raza
- Fecha de nacimiento
- Vacunaciones
- Tratamientos
- Controles de peso
- Venta de los animales

A nivel de transporte: Todo animal que sea transportado debe estar identificado y ser registrado su paso en todos los puntos de control que se estime conveniente, con ello se logra conocer con precisión el lugar de origen, la circulación y el destino de los animales.

A nivel de mataderos: En todos los mataderos deben existir aparatos lectores (portátiles y estacionarios) para controlar adecuadamente los animales, facilitando con ello su registro.

Es necesario que en este recinto se retiren en algún punto de faena los identificadores de todos los animales.

Los registros que se lleven también deben ser homogéneos, para su recolección y posterior análisis, entre los cuales se deben consignar:

- Procedencia
- Identificación del dueño
- Raza
- Peso del animal
- Peso de la canal

- Clasificación de la canal
- Posibles enfermedades

#### 4) Perfil de los productores:

Se visualizan dos motivos que pueden dificultar y obstaculizar la implementación de este sistema nacional de identificación electrónica.

- En el ganado bovino se considera productor a cualquier persona, que posea animales, aunque sean pocos (cabe destacar que algunos sólo tienen uno o dos animales). Para estos últimos (llamados pequeños productores) sería muy complicado introducir este sistema de identificación, principalmente debido al costo del equipamiento necesario para dar cumplimiento a las normas.

Al respecto, una de las formas para superar esta dificultad es que el estado (o institución encargada) asuma el costo y sea el responsable de identificar a los animales.

- Un segundo punto crítico es la resistencia v/s aceptación de los productores a este sistema de identificación nacional y el control central que de esto se desprende. Esto hace referencia al sentir de los productores que se encontrarán con una fiscalización más rigurosa, presentándose el temor de cancelar una cantidad mayor de impuestos por los animales. Cabe destacar que en los países en los cuales se está implementando un sistema nacional de identificación (C.E.E) no se presenta esta dificultad, dado que a los productores se les bonifica o subsidia por cada animal (como parte de la política agrícola común), por lo tanto estos están más interesados en integrarse a este sistema de registro.

La aceptación de los productores hacia este sistema se considera esencial, y por lo tanto, es conveniente un estudio más acabado al respecto para superar este inconveniente y otros que se pueden presentar.

5) Aspecto Económico:

La inversión a realizar para la implementación de este sistema y el costo anual que involucra es de mucha importancia debido a su envergadura.

I. Inversión: La inversión se puede dividir en dos partes: inversión de los productores e inversión del estado.

i) Inversión de los productores: Es fundamentalmente en equipamiento, proyectando las siguientes cifras:

- Compra de los "chip" o identificadores para una masa ganadera de aproximadamente 3.500.000 cabezas, agregándole un 8% por concepto de perdidas de identificadores el primer año. El costo de los "chip" hoy en día en el mercado tiene un valor de US\$ 8 (por unidad), pero se considera que al comprar un gran número de estos se podría obtener un precio menor ( US\$ 5 aprox).

Además es necesario considerar la compra de los lectores para la identificación, estimándose que se requieren para el país alrededor de 50.000 unidades, los que incluyen tanto a los productores existentes en el país como los necesarios en ferias, mataderos y organismos fiscalizadores. El costo de estos es muy variable debido principalmente a las funciones anexas que pueden desarrollar junto a la lectura de los "chip", además se complica el análisis dado que el productor es quien decide qué tipo de lector requiere, de acuerdo a sus ingresos y gustos.

Para el cálculo de la inversión requerida en lectores se considera un precio promedio de un equipo que cumple un gran número de funciones, siendo este costo por equipo de aproximadamente US\$ 2.500, en resumen:

Inversión en "chip":

$$(3.500.000 + 280.000) * US\$5 = US\$ 18.900.000$$

Inversión en lectores:

$$50.000 * US\$ 2.500 = US\$ 125.000.000$$

Total Inversión: US\$ 143.900.000

ii) Inversión del Estado: Esta va a depender del número de centros regionales o locales a implementar y del número de funcionarios destinados a esta labor, cuya estimación no está planteada como uno de los objetivos de esta investigación.

## II.- Costos anuales:

i) Productores: Para estos el costo anual se remite solamente a la compra de identificadores para los nuevos animales que nacen cada año, más el 8% de pérdidas durante el primer año.

Para el cálculo se considera la reposición anual de los animales y el crecimiento anual de la masa ganadera, estimándose un total anual de 1.000.000 de nuevos animales a identificar.

Costo anual de chip:

$$(1.000.000 + 80.000) * \text{US\$ } 5 = \text{US\$ } 5.400.000$$

ii) Estado: Los costos anuales a incurrir por éste debe considerar entre algunos aspectos, remuneraciones de los operarios y gastos administrativos.

### CUADRO RESUMEN

	Inversión	Costos anuales
Productores	US\$ 143.900.000	US\$ 5.400.000
Estado	Organización y equipamiento	Remuneraciones y gastos administrativos

Al implementar este sistema de identificación electrónica, se visualizan ciertas ventajas y desventajas para el sector pecuario.

**1) Ventajas:**

Conocimiento de la masa ganadera y sus fluctuaciones anuales.

Seguimiento epidemiológico de los animales, lo que facilita en gran medida el control y la erradicación de enfermedades de interés nacional.

Control de los sistemas productivos al analizar los residuos en las carnes y saber el origen de estas.

Mejoramiento de los sistemas productivos al existir una retroalimentación de información hacia los productores del tipo de animal que produce.

**2) Desventajas:**

Elevado costo en los cuales deben incurrir los productores y el estado para implementar el sistema.

- Aun se producen un gran número de pérdida de los identificadores en un primer momento, lo que dificulta una segura identificación y aumenta los costos del sistema.

**6) Limitantes que presenta hoy en día el implementar el sistema.**

**- Incompatibilidad de equipos:**

Hoy en día existe en el mercado un sinnúmero de empresas que proporcionan este tipo de sistemas de identificación (todos basados en los mismos principios), en que cada uno tiene sus propios tipos de identificadores y lectores, dificultando su implementación, siendo una de las

posibilidades de resolver este inconveniente, la regulación del estado, el cual autorizaría un único sistema de identificación.

Esto sin embargo, se contrapone con la política existente en el país, que entrega al mercado la toma de este tipo de decisiones, en síntesis, todos los sistemas de identificación electrónicos deben ser homogeneizados, es decir, que cualquier "chip" pueda ser leído por todos los tipos de lectores de las empresas que participan en el mercado, antes de implementar un sistema de identificación nacional.

#### **Sitio de implante:**

Como se desprende de la revisión bibliográfica y de los ensayos de terreno, aun no está claro cuál es el sitio más adecuado para el implante del identificador en cada especie pecuaria, puesto que es importante determinar un sitio donde no exista migración y que sea de fácil recuperación en el matadero. Esto, agregado a los tipos de producción tan heterogéneos entre sí, podría aumentar las probabilidades de pérdida de los "chip", según la posición de implante en el animal e infraestructura de los sitios de producción, es decir, la probabilidad de que el "chip" se destruya varía de acuerdo al tipo de material y de construcción con los cuales los animales entran en contacto.

## 5. CONCLUSIONES

- Los sistemas electrónicos de identificación animal tienden a mejorar la perdurabilidad de la identificación, no obstante existen pérdidas al ser implantados en sistemas reales.

- No se encontró diferencia significativa en la perdurabilidad de los "transponders", ni entre equipos ni entre localizaciones ni posiciones de implante. Es importante destacar que las pérdidas se detectaron en los dos primeros meses del estudio, lo que sería de gran relevancia productiva y económica.

- La implantación de un sistema de identificación electrónica no produce alteración aparente en el bienestar animal, ya sea como una reacción de rechazo físico al implante o como algún cambio en la conducta y el estado motivacional de los animales.

- La eficiencia operacional de ambos equipos de identificación electrónica es similar. Sólo hay diferencias importantes en los sistemas de implante de los "chip". En este sentido el equipo Trovan no presenta riesgo de transmisión de enfermedades (por estar incorporado en una aguja desechable), lo que facilita su implementación en los distintos sistemas de producción.

- No es recomendable aún implantar un sistema nacional de identificación animal obligatorio. Sin embargo, es un buen sistema para proyectos específicos, especialmente aquellos que apuntan a la automatización de algunas actividades agropecuarias

- No se encontraron diferencias entre los sitios de implante estudiados, en cuanto a simplicidad de implante y lectura. Donde hay claras diferencias es en el tiempo de recuperación de los "chip" funcionales e inactivos luego del faenamiento, siendo el mejor sitio de implante la Depresión Supraorbital.

- Los sistemas de identificación electrónica son adecuados para proveer un apoyo objetivo a la ley de clasificación de canales bovinas, puesto que no sufre alteraciones durante el faenamiento, lo cual simplificaría la labor del clasificador al implantarse un sistema nacional de Identificación Electrónica.

## 6. RECOMENDACIONES.

Según el análisis realizado hasta hoy, se desprende la escasa factibilidad de implementar un sistema de identificación nacional obligatorio basado en este sistema electrónico. Esto no excluye la posibilidad de implementar proyectos específicos de identificación animal basados en este método.

Las características que debe tener el sistema de identificación electrónica para poder ser implantados son:

- Estar exentos de obligatoriedad para instaurar el sistema, es decir, el productor o propietario debe implementarlo por propia conveniencia, y para ello el sistema debe presentar claros e inmediatos beneficios para él.

- Las dimensiones del programa de identificación deben ser limitados, para poder realizar un seguimiento acabado de los animales a controlar.

- El costo de implementación del sistema debe no ser significativo, respecto al valor de los animales.

Por lo tanto, un sistema de identificación electrónica podría ser instaurado perfectamente en:

- Los sistemas pecuarios cuya producción requiere de un nivel creciente de tecnología para la recopilación, análisis y utilización de información productiva (por ejemplo: bovinos de lechería de alta producción), siendo la implementación de un sistema de identificación electrónica uno de los pasos para la automatización del sistema productivo. De esta manera se puede mantener la competitividad en el mercado.

- En algunos tipos de animales cuyas características de agrupación están claramente delimitadas como lo son los equinos fina sangre de carrera, donde es fundamental evitar los fraudes, dado el alto valor de estos. Para ello presentan como método usual de identificación el sexo, color, marcas naturales, y tatuajes entre otras, las cuales son indispensables para un reconocimiento inequívoco del animal dado la peculiaridad de su medio, presentándose la IE como un elemento más para apoyar de mejor forma la identificación de los animales.

- En aquellos sistemas donde el animal es de un elevado valor como por ejemplo, animales que son reservorios genéticos, zoológicos y núcleos genéticos de animales. En todos estos grupos de animales es factible de utilizar la identificación electrónica como un elemento tecnológico de apoyo para mejorar indiscutiblemente el manejo de estos y el sistema en su totalidad. Además el hecho de no constituir animales de consumo, amplía las posibilidades de ubicación y consecuentemente con esto se pueden alcanzar una perdurabilidad alta y bajísima posibilidad de adulteración.

- Proyectos de control y erradicación de enfermedades. Es posible que en algunos proyectos la identificación sea un elemento que haga la diferencia entre el éxito y el fracaso. Un buen ejemplo de esto es el tema de la fiebre aftosa y los camélidos en las regiones limítrofes chileno-bolivianas.

Antes de terminar nos gustaría insistir en un tema, cual es la necesidad de capacitación del personal involucrado en la implantación y lectura de los identificadores electrónicos. En efecto, la mayor parte de las pérdidas se deben a problemas de manejo, por lo cual con esta capacitación es posible lograr eficiencias mucho mayores (95%).

## **7. OTRAS ACTIVIDADES.**

### **7.1. TESIS.**

Se realizan en el marco del proyecto de trabajos de tesis de pre-grado.

### **7.2. PUBLICACIONES.**

Hasta el momento se han realizado dos publicaciones con resultados del proyecto. La primera en la XX Reunion de la Sociedad Chilena de Producción Animal y la segunda en la revista Tecnovet órgano de extensión de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. (Anexo 4).

## 8. BIBLIOGRAFIA

- BEHLERT, O.; WILMS, N. 1992.** Reacciones de los tejidos ante la implantación de "transponders" pertenecientes a un sistema de marcado electrónico. Krefeld. p. 51-54.
- COWMAN, G. 1990.** Usaha livestock identification committee evaluation of beef cattle traceback systems. In: 94° annual meeting of the United States Animal Health Association. Denver, EEUU. p. 52-56.
- DANIEL, W.W. 1981.** Estadística con aplicaciones a las Ciencias Sociales y la Educación. Ed. Mc Craw-Hill. Bogota, Colombia. Latinoamericana S.A. p. 503
- DAVIS, J., 1989.** Report to livestock identification committee United States Animal Health Association. In: Proceeding 93° annual meeting of the United States Animal Health Association. Las Vegas. EE.UU. October 28 - November 3. p. 34 - 37.
- FALLON, R.J.; ROGERS, P.A.M., 1991.** Use and recovery of implantable electronic transponders. In: Beef Cattle. Agriculture, Automatic Electronic Identification Systems for farm animals. Edited by Lambooij, E. Zeist. Netherland Commission of the European Communities. p. 61 - 72.
- FANNRICH, K.P., 1990.** CIM in der qualitäts fleischerzeugungder Integrationsge dance setzt sich durch, Agrarinformatic, 20, p. 10 - 17. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Published by B. Petersen and M. Welz.
- FRASER, A. F.; BROOM, P.M., 1990.** Farm. Animal behaviour and neufare. Ed. Bailliere tindall. 3° Ed.. London.
- GEERS, R.; GOEDSEELS, V.; VILLE, H. ; JANSSENS, S.; GOOSENS, K.; DADYNS, G AND VAN BAU. J. 1991.** External Electronic Identification and Monitoring Systems: Physiological and Technical Aspects. In: Agriculture, Automatic Electronic Identification Systems for farm animals. Ed. by Lambooij, E. Zeist. Netherland Commission of the European Communities. p. 28-34.

- HIRD, D. 1991.** Sistema nacional de monitoreo de salud animal en los Estados Unidos. En: Memorias del taller sobre captación, análisis, uso y difusión de la información Pecuaria en América Latina y el Caribe. Santiago. Chile. FAO. 1991. p. 11 - 14.
- KIMBERLING, C.FRASER, A. F.; BROOM, D. M. 1992.** Farm animal behavior and welfare. Balliére, Tindall. London. 134 p.
- KIMBERLING, C.; THOMPSON, T.; CUNNINGHAM, W. 1992.** Electronic identification of sheep. In: 99° annual meeting of the United States Animal Health Association (USAHA). Louisville. Kentucky. October 31 -November 6. p. 114 - 118.
- KUIP, A. 1987.** Animal identification. In: Proceedings of the 3rd Symposium on automation in diaring. Imag. Wageningen, the Netherland, p. 12 - 17.
- LAMBOOIJ E., 1991.** Injectable Electronic Identification Systems; Some Veterinary aspects. In: Agriculture, Automatic Electronic Identification Systems for farm animals. Ed. by Lambooij, E. Zeist. Netherland. Commission of the European Communities. p. 21 - 27.
- LEHNER, P. N. 1979.** Handbook of ethological methods. Garland. STPM. Press. New York. p. 365.
- MAHER, K. 1991.** Implantable electronic identification an up date of global field trial and its application in animal disease control and eradication programs. In: Proceedings 95° anual meeting of the United States Animal Health Associaton. San Diego. California.
- MERKS, J. W. M. and LAMBOOIJ, E., 1989.** The use of implantable electronic identification systems in pig production. Proceedings of the 40th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Dublin.
- NIELSEN, A., 1991.** The Practical Benefits of Injected. Transponders in Dairy Cattle. Agriculture, Automatic Electronic Identification Systems for farm animals. Ed. by Lambooij, E. Zeist. Netherland. Commission of the European Communities. p. 44 - 48.
- OLIVERA, R., AMULIO. 1980.** La criomarca en la identificación del equino. Tesis de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. Valdivia. p. 33.

- PETERS, E., 1991.** Slaughterhouse Identification and Recovery. *In*. Agriculture, Automatic Electronic Identification Systems for farm animals. Ed. by Lambooij, E. Zeist. Netherland. Commission of the European Communities. p. 77 - 80.
- PETERSEN, B., KÜNNEKEN, J. and NORPOTH, A., 1988.** An information and preventive for swine breeding farms. Environment and animal health. Proceedings of the 6th international congress of animal hygiene, 14-17.06. 1988, Skara, Sweden, 265 - 269.
- PHILLIPS, C. 1989.** New techniques in cattle production. Butterworths. London. P. 260.
- POLLITT, R. D. A., 1991.** Automatic Identification. Why? *In*. Agriculture, Automatic Electronic identification Systems. For farm animals. Ed. by Lambooij, E. Zeist. Holanda Commission of the European Communities. p. 13 - 18.
- PORTE, E., 1977.** Registros de identificación de ganado. En: Producción de Carne Bovina. Santiago. Editorial Universitaria. p. 330.
- ROSENBERGER, G., 1981.** Exploración clínica de los bovinos. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Argentina. p. 463.
- SIEGEL, S., 1992.** Estadística no paramétrica. Ed. Trillas, S.A. México. p. 344.
- SPAHR, S. 1986.** Electronic identification for animal health and livestock production. *In*: Proceedings 90° annual meeting of the United States Animal Health Association (USAHA). Louisville. Kentucky. p. 270 - 274.
- SPAHR, S.; 1989.** New techniques in the mechanization and automation of cattle production systems. *In*: New Techniques in cattle production. Edited by C.J.C. Phillips. Butterworths. London. p. 260.
- SPAHR, S.; 1992.** Progress toward a national system for electronic animal identification. *In*: 96° annual meeting of the United States Animal Health Association. Louisville. Kentucky. October 31 November 6. PP. 119 - 125.
- SPAHR, S.L., 1992.** Dairy electronic identified trials. *In*: Proceedings of livestock. Conservation intitute Illinois. EE.UU. Livestock Conservation Intitute. p. 97 - 99.

- SPAHR, S. L., 1992.** Large Dairy Management methods and systems for on identification illinois. E. American Dairy Science Association. p. 672 - 680.
- SPAHR, S.L., 1993.** Injectable Electronic Identification, the FDA, and the ISO. Dairy Rebrri Cooperative Extension Service. Illionois p 44 - 46.
- SPAHR, S.; PUCKETT, H. 1985.** Recent progress in the development of animal electronic identification systems. In: Proceedings 89° annual meeting United States Animal Health Association (USAHA). Wisconsin. USA. October 27 - November 1. p. 278- 282.
- SPAHR, S.L.; PUCKETT, 1992.** The design and intallation of an antenna station in the resturn alley of the milring parlor. American Society of Agricultura Engineers. Miami, EE.UU. Reimpreso Ei Applied Engineering in Agriculture EE.UU. 8(3) p. 383 - 389.
- TAYLOR, R., 1992.** Scientific farm animal production. Fourth Edition. Mac Millan Publishing Company. New York. USA. p. 626.
- USAHA, 1985.** Proceedings 89° annual meeting of the United States Animal Health Association (USAHA). Milwaukee, Wisconsin. October 27- November 1. p. 278 - 282.
- USAHA, 1989.** Report of the committe on livestock identification. In: Proceedings 93° annual meeting of the United States Animal Health Association. Las Vegas. EE.UU. October 28 - November. 3 p. 30 - 34.
- USAHA, 1990.** Report of the committe on livestock identification. In: 94° annual meeting of the United States Animal Health Association (USAHA). Denver. Colorado. October 6-12. p. 42- 52.
- VILLAGRA, C., MARIA. 1983.** Evaluación de la criomarca en el bovino. Tesis Med. Veterinaria. Univ. Concepción. Valdivia. p. 30.
- WENDL, G.; PIKELMAN, H. AND WENDLING, F. 1991.** Einsatz Von Injierbaren Transponderm for tier tieridenfifizie rung in der Prozebsteuerung bei raibern. Agrarinformatik, 20, p. 23 - 29, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Publishes by B. Petersen and M. Welz.

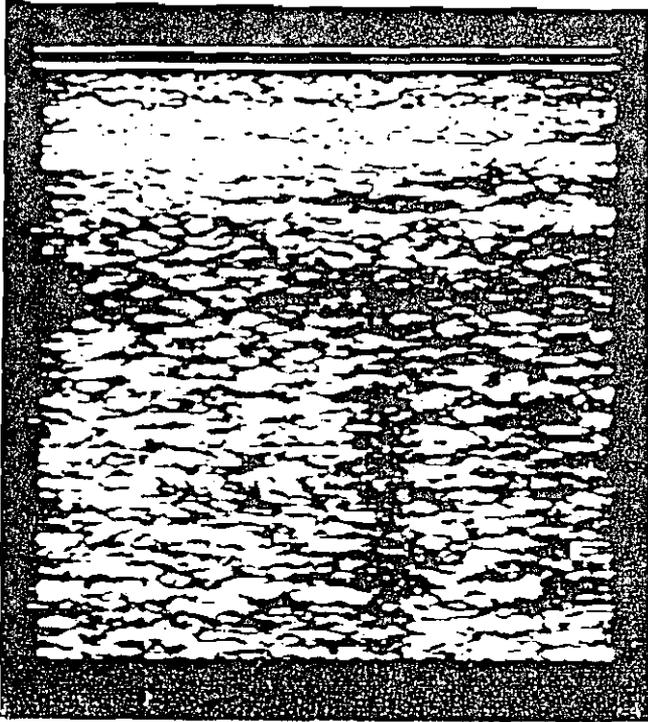
WILESMITH, J.W. 1991. Epidemiological Methods for Investigating wild animal reservoirs of animal disease. Rev. Sci. Tech. off Int. Epiz. 10 Cil p. 205 - 214.

**9. ANEXOS**

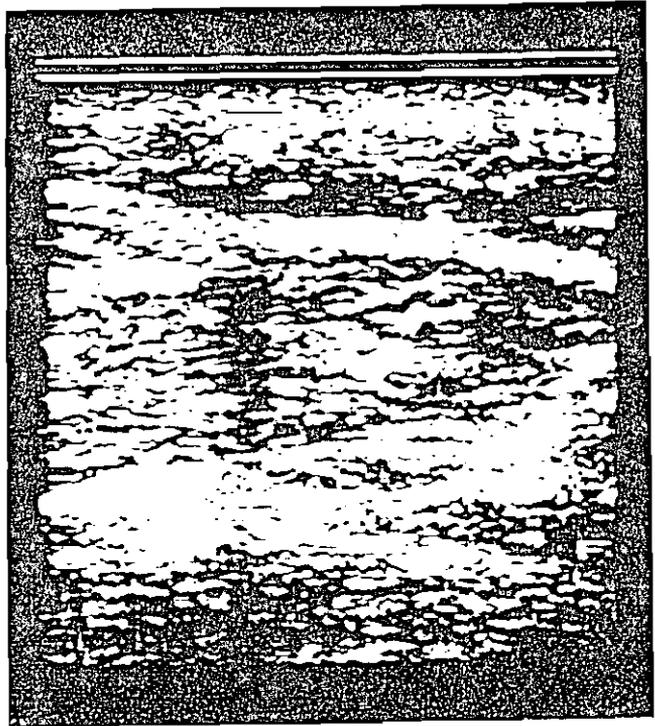
**9.1. ANEXO 1. Estudios ecográficos de equinos:**

**A) Localización subcutánea.**

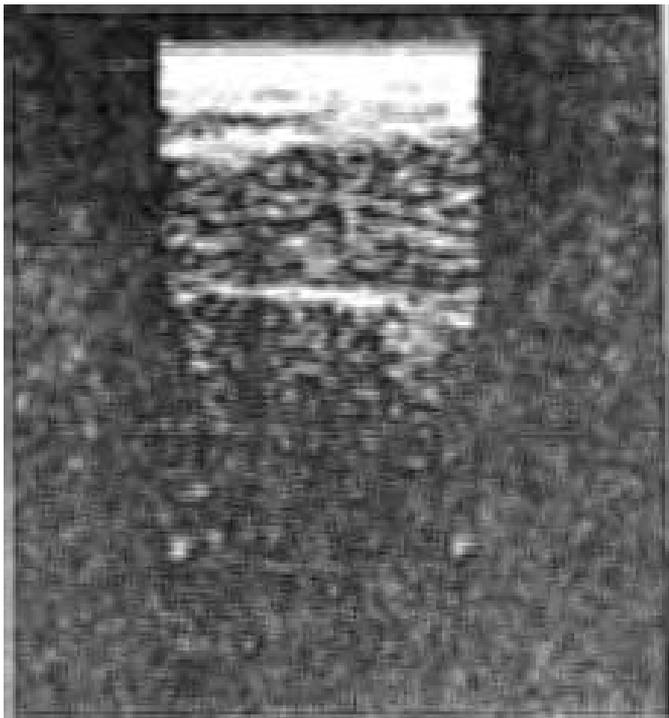
**B) Localización intramuscular.**



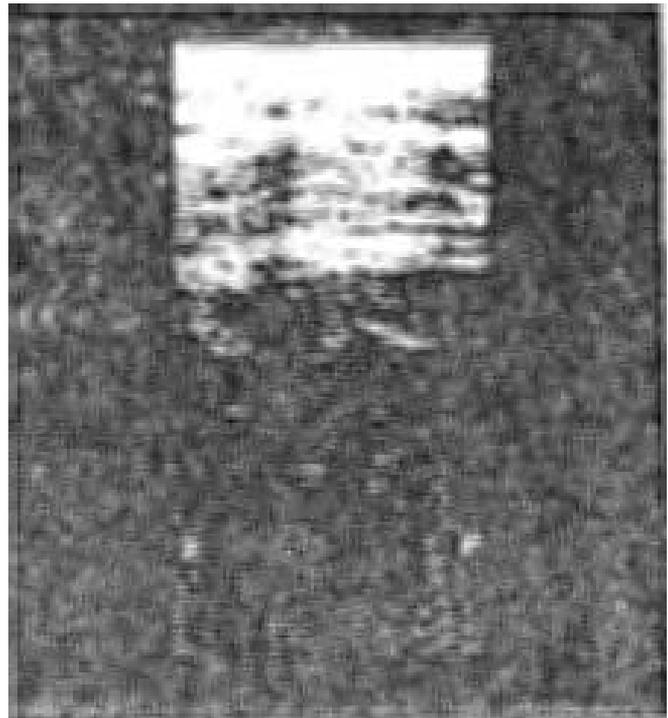
DIA 1 I.M.



DIA 1 S.C.



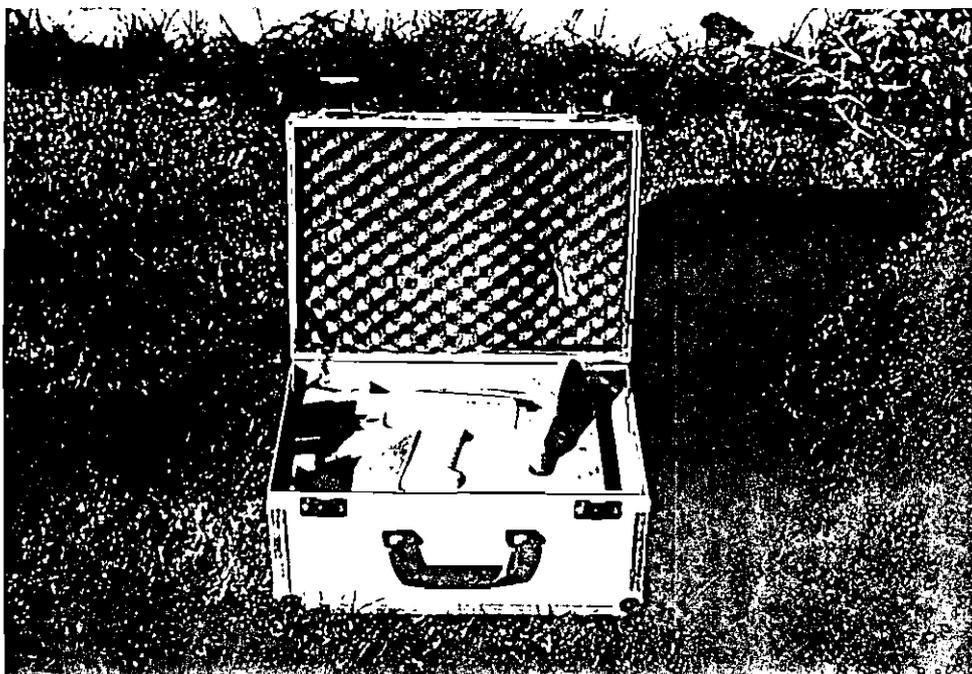
11 MESES I.M.

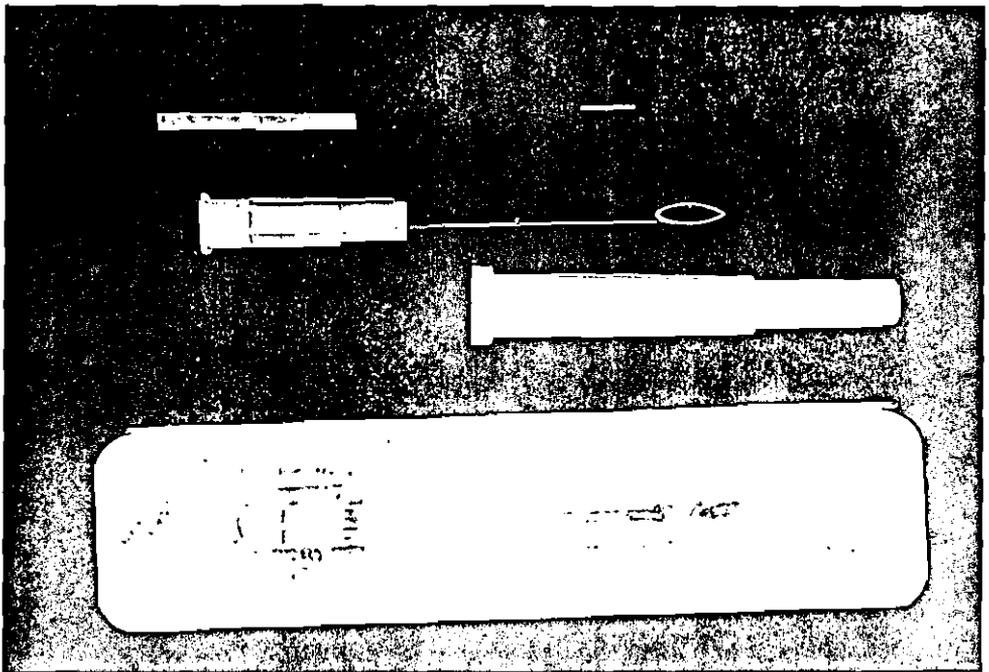
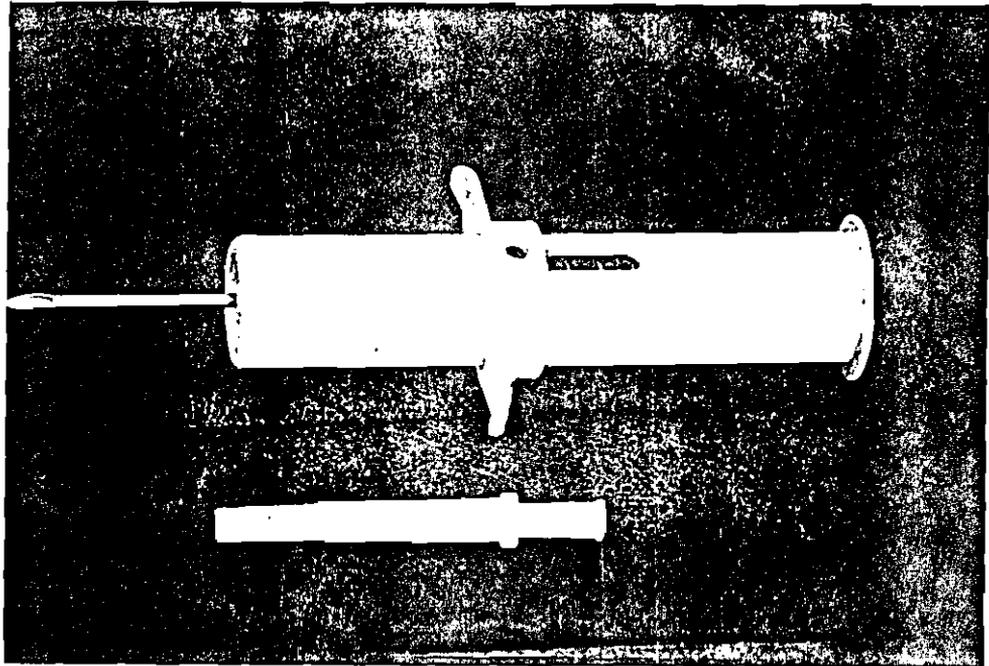


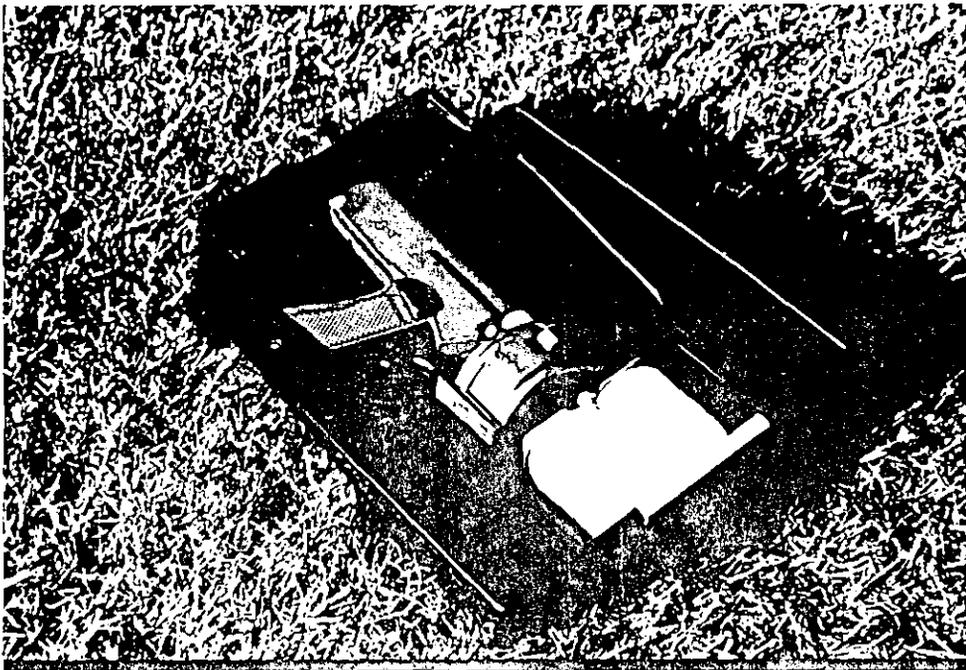
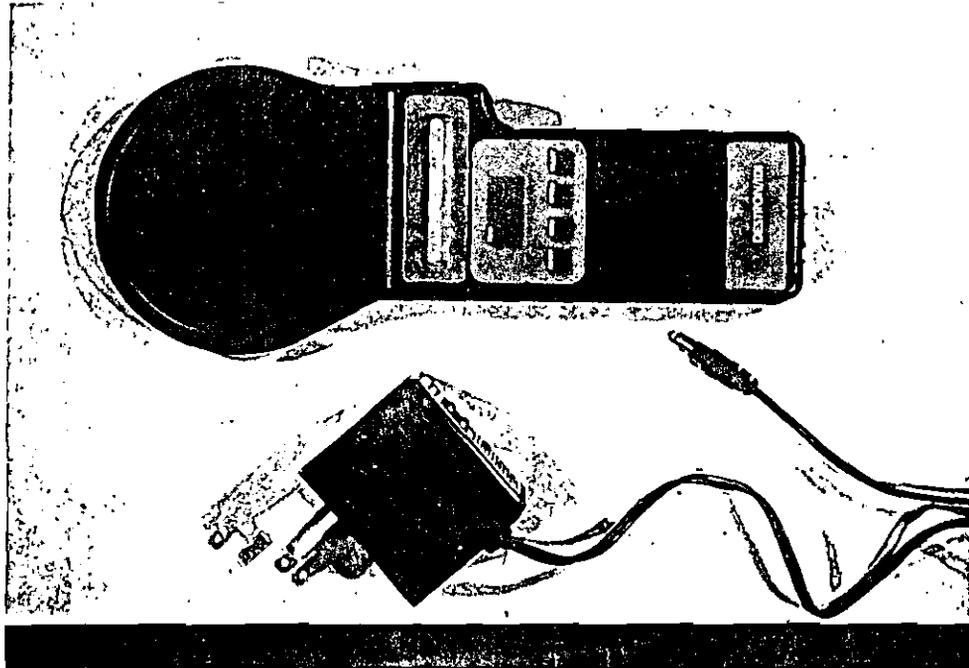
11 MESES S.C.

9.2.

*ANEXO 2. Características de los equipos Trovan y Destron.*

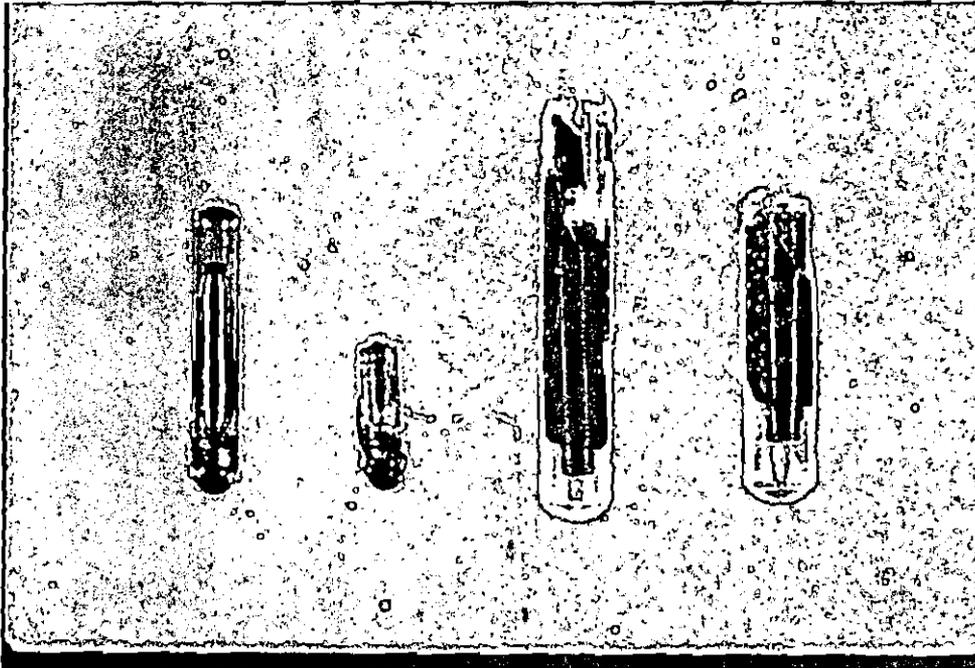






9.3.

**ANEXO 3. Chips inactivados por daño.**



**9.4. ANEXO 4. Publicaciones realizadas en el marco del proyecto.**

# LIBRO DE RESUMENES



UNIVERSIDAD  
DE CHILE



SOCHIPA A.G.

## XX REUNION ANUAL SOCHIPA A.G.

SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL

19 y 20 de Octubre de 1995

Centro de Estudios de Zonas Áridas CEZA  
Departamento de Producción Animal  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
Universidad de Chile

### COQUIMBO

EVALUATION OF TWO ELECTRONIC IDENTIFICATION SYSTEMS IN FEED-LOT CATTLE

Pedro Meléndez, Patricio Pérez, María S. Morales, Adolfo Carmona, Mario Maino.  
Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, U. de Chile.

**INTRODUCCION**

Dentro de la automatización y el mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas pecuarios, el aspecto de la identificación animal, se ha tornado fundamental. Hoy en día, existe una gran variedad de métodos de individualización, no obstante una buena elección radica en requisitos básicos tales como mínima mano de obra en la implementación del sistema, rápida lectura, confiabilidad, inocuidad para los animales, comodidad, inalterabilidad y por supuesto de bajo costo. Como consecuencia últimamente han surgido en el mercado una innovadora alternativa: el "chip" electrónico, unidad de identificación animal de alta tecnología. Con el propósito de evaluar el comportamiento de dicho método en las condiciones productivas nacionales se llevó a cabo el presente ensayo.

**MATERIAL Y METODO**

El estudio se realizó en la provincia de Melipilla, región Metropolitana, en un sistema de engorda bovina intensiva. Se utilizaron 60 novillos holandeses, de 14 a 15 meses de edad y 350 kg de peso vivo promedio.

Se implementaron 2 marcas comerciales de identificación electrónica : Trovan y Destron, los que consisten en un chip de implantación y un lector electrónico. Los animales fueron distribuidos en dos grupos de 30 novillos cada uno sometidos a idénticas condiciones ambientales y de manejo. A un grupo se le asignó el equipo Trovan y al otro el Destron. Cada grupo se subdividió a su vez en subgrupos de 15 animales cada uno, diferenciándose ambos en el sitio de implantación del chip (sub grupo A: implantado en la base de los cuernos; sub grupo B: implantado en la depresión supraorbital).

El ensayo se inició el 18 de junio de 1994 hasta el mes de noviembre de 1994, época en que fueron beneficiados los animales. Posterior al implante, se efectuaron lecturas sucesivas los días 6, 30, 60, 90 y 120, respectivamente, determinándose el número de chip en funcionamiento. También se evaluó el bienestar animal durante la primera semana con el fin de pesquisar algún proceso inflamatorio local o general por efecto de la implantación. Además se determinó el número de chips recuperados al momento del beneficio del animal junto con medir el funcionamiento pre y post beneficio.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

Según los cuadros se observa que no hay diferencias significativas en la perdurabilidad de los chips ni por equipo ni por lugar del implante, lo que concuerda con lo señalado por USHA, (1989);

Kimberling y col., (1992). Además se determinó que estos sistemas no alteran aparentemente el bienestar animal. Por otro lado, las pérdidas de chips se detectaron durante los 2 primeros meses del estudio. También hay claras diferencias en el tiempo de recuperación de los chips funcionales e inactivos luego del faenamiento, siendo el mejor sitio de implante la depresión supraorbital. Esto coincide con lo observado por USAHA, (1989); y Pollitt, (1991).

Cuadro 1: Persistencia de chips según equipo

Equipo	N° total implantes	N° funcionando	% persistencia
Trovan	30	24	80,0
Destron	30	23	76,6

Cuadro 2.- Persistencia de chips según sitio de implante

Ubicación	N° total implantes	N° funcionando	% persistencia
BC	30	22	73,0
DS	30	25	83,3

(BS= base cuernos; DS= depresión supraorbital)

Cuadro 3.- Persistencia de chips según equipo y lugar de implante

Item	N° total implantes	N° funcionando	% persistencia
Trovan-BC	15	11	73,3
Destron-BC	15	11	73,3
Trovan-DS	15	13	86,6
Destron-DS	15	12	80,0

(BC= base cuernos; DS= depresión supraorbital)

#### CONCLUSIONES

Se concluye que los sistemas de identificación electrónica animal podrían ser adecuados para proveer un apoyo objetivo a la ley de clasificación de canales bovinas puesto que no sufre alteraciones durante el faenamiento.

#### BIBLIOGRAFIA

- Kimberling, C.; Thompson, T.; Cunningham, W 1992. Electronic identification of sheep. In: 99° annual meeting of the United States Animal Health Association (USAHA). Louisville. Kentucky. October 31-November 6. pp 114-118
- Pollitt, R. 1991. Automatic identification. Why? In: Agriculture, Automatic Electronic identification Systems. For farm. animals Edited by. lambooi, E. Zeist. Holanda Commission of the European Communities. pp 13-18.
- USAHA. 1989. Report of the committee on livestock identification. In: Proceedings 93° annual meeting of the United States Animal Health Association. Las Vegas. Nevada. October 28 - November 3. pp 30-34.

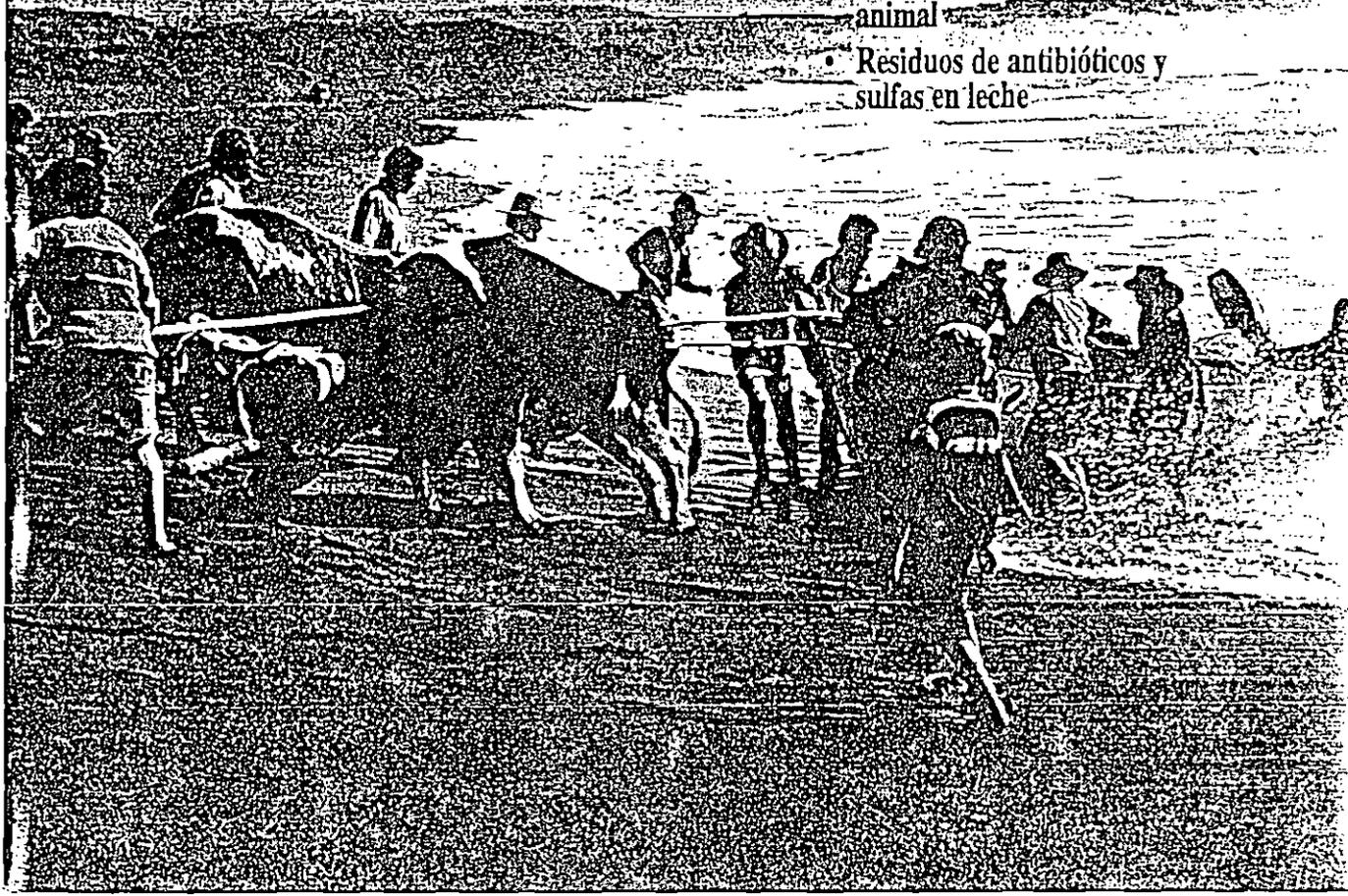


# TecnoVet

Revista de Extensión de la Facultad de Ciencias Veterinarias  
y Pecuarias de la Universidad de Chile

Diciembre de 1995  
Número 3

- Vacunación en Acuicultura
- Una nueva alternativa de identificación animal
- Los parásitos y la biodiversidad
- Razas de perros
- Fasciolosis del ganado: su impacto económico
- Minerales en la alimentación animal
- Residuos de antibióticos y sulfas en leche



# INDICE

<i>Editorial</i>	
Dra. Consuelo Borie (M.V.; M.S.) .....	2
<i>Entrevista al Dr. Adolfo Godoy, Director Dpto. Ciencias Clínicas, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias U. de Chile</i> .....	3
<i>Vacunación en Acuicultura</i>	
Dr. Pedro Smith Sch., (M.V.; M.Sc.), U. de Chile .....	6
<i>Una nueva alternativa de identificación animal</i>	
Dr. Mario Maino y Dr. Adolfo Carmona, U. de Chile .....	8
<i>Los parásitos, la magnitud de la diversidad biológica y su conservación</i>	
Javier Simonetti.(Ph.D.)Facultad Ciencias,U. de Chile ...	11
<i>Razas de perros:</i>	
Eduardo Montoya O .....	15
<i>II Situación de los mercados Lecheros</i>	
Dr. Claudio Poblete (M.V.) S.A.G. ....	21
<i>Fasciolasis del ganado: su impacto económico</i>	
Dr. Hector Alcaino (M.V., M.S., Ph.D.), U. de Chile .....	25
<i>Residuos de antibióticos y sulfas en leche</i> .....	28
Dra. Betty San Martín N.(M.V.; D.M.V.), U. de Chile	
<i>Minerales: los nutrientes olvidados en la alimentación animal</i> .....	30
Dr. Juan Ignacio Egaña (M.V.), U. de Chile	
<i>Interesante de Saber</i> .....	35

Diciembre 1995

Nº 3



**T E C N O V E T**

Propiedad de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, Avenida Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago. Casilla 2, Correo 15, Santiago.

Representante Legal:

Dr. Iñigo Díaz Cuevas

Directora:

Dra. Betty San Martín N.

Subdirectora:

Dra. Consuelo Borie P.

Secretaria:

Dra. Ximena Diez

Tesorero:

Dr. Víctor Martínez

Comité Editor:

Dr. Fernando Núñez

Dr. Mario Maino

Dr. Carlos González

Dr. Rigoberto Solís

Dr. Gino Cattaneo

Dra. Valeria Rojas

Dr. Pedro Abalos

Producción General:

Publervice Ltda.

Fono fax 811 1239

Santiago

Fotografía Portada

José Baeza, Figueroa

# Una nueva alternativa de identificación animal

DR. MARIO MATO M. (M.V. D. EC. Agr.)  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL  
SR. ADOLFO CABRERA, (M.V.)

La identificación de los animales es un procedimiento que sirve para cumplir objetivos de diversa naturaleza, siendo uno de los principales el establecer con absoluta precisión la propiedad de ellos. Adicionalmente sirve para establecer un sistema de individualización en los distintos rebaños, con el objeto de registrar a través del tiempo todas aquellas características cuantitativas de importancia económica.

A modo de ejemplo, en una amplia gama de especies animales es aconsejable poder identificar con entera precisión aquellos animales que presentan los mayores índices de crecimiento, consumo de alimento, eficiencia de conversión alimenticia, calidad de la carne y distribución de los tejidos que la componen en los distintos cortes comerciales. Adicionalmente, en el ganado productor de leche es

necesario poder entregar, según el nivel productivo, cantidades crecientes de granos o concentrados de tal forma de cubrir sus requerimientos nutricionales individuales.

Con los sistemas de identificación de los animales se pueden establecer registros que permitan con entera precisión conocer el valor genético de ellos, así como también de sus descendencias y de esa forma registrar sus principales características económicas. Estos sistemas no sólo permiten la evaluación genética dentro de una raza determinada, sino que también la comparación entre animales de diferentes razas.

La identificación de los animales también permite instaurar un sistema nacional de monitoreo de salud animal, mediante un programa de vigilancia aplicado a una muestra de establecimientos

seleccionados al azar. En este caso, los veterinarios de campo solicitarían la colaboración de productores, quienes registrarían la ocurrencia de enfermedades y la población en riesgo. El objetivo es obtener estimaciones de enfermedades, especialmente de aquellas comunes que no son diagnosticadas en los laboratorios. Estas son ocasionalmente llamadas "enfermedades de la producción", que no producen enfermedad visible o muerte, pero reducen la eficiencia de la producción.

Los sistemas de identificación son útiles para establecer programas de prevención, control y erradicación de ciertas enfermedades, así como también para poder saber con total seguridad el rebaño del cual proviene un animal al que se le haya detectado una enfermedad que ponga en peligro la salud pública.

También sirven para monitorear poblaciones de animales silvestres y así detectar nuevas infecciones o cambios en las prevalencias o características de una determinada infección. El objetivo de tal monitoreo es detectar algunos episodios significativos y alteraciones en las poblaciones, a fin de establecer a tiempo algunas medidas de intervención para prevenir epidemias que pudieran ocurrir en estas especies o en otras susceptibles que tengan contacto con ellas, incluyendo al hombre.

Existe también un tipo de registro

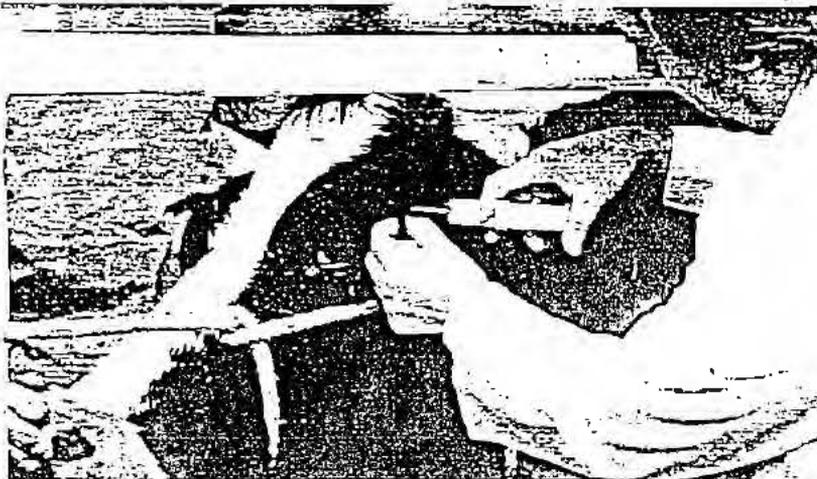


Foto 1

que tiene por objeto controlar y mantener la pureza de las razas en el caso del ganado de pedigree. Por ello, las asociaciones de criadores de las diversas razas y especies mantienen un registro genealógico (Herd Book), el cual controlan a través de un sistema de monta, aviso de monta, nacimiento y mediante la entrega de certificado de pedigree.

Todo lo anterior constituye una pequeña muestra del aporte de la identificación y los registros al desarrollo ganadero. Esto ha motivado el desarrollo de una variada gama de sistemas de individualización con características distintas.

Obviamente, cada método presenta ventajas y desventajas que lo hacen más o menos utilizables por el productor pecuario y cuya elección se fundamenta en el cumplimiento de algunos requisitos como son: mínima mano de obra en la implementación del sistema, rápida identificación, confiabilidad, inocuidad para los animales, cómodo, inalterable y económico.

Entre la gran variedad de métodos de individualización disponibles hoy día, se pueden mencionar: impresión del morro (*nasolabiograma*), marcas en los cuernos, muescas en las orejas, autocrotales, marcas a frío y collares. De éstos, no todos cumplen con la mayoría de los requisitos antes mencionados.

Así por ejemplo, algunos son económicos e inalterables, pero de difícil puesta en práctica (impresión del morro). Otros son cómodos aunque poco confiables (los collares).

Debido a ésto, numerosas empresas comerciales han buscado la forma de individualizar animales con un sistema más eficiente y óptimo.

Como consecuencia de estas investigaciones ha surgido en el mercado una innovadora alternativa: un "chip" electrónico, unidad de identificación animal de alta tecnología y de prometedora eficiencia.

Los primeros sistemas comerciales aparecieron en Estados Unidos en 1978, siendo la aplicación más difundida de la identificación electrónica (IE) la distribución automática de alimento concentrado a vacas de lechería.

Las primeras unidades de IE eran de distinto tamaño y con gran variedad de características tecnológicas, siendo el método más común un dispositivo alrededor del cuello. Posteriormente, el avance tecnológico determinó la aparición en el mercado de pequeñas unidades de IE que pueden ser incluidas en autocrotales.

Si bien ambos sistemas cumplen con las principales características de una buena identificación animal, aún queda un aspecto pendiente: la perdurabilidad. Al respecto, en 1984 surgió en el mercado unidades de identificación electrónica especialmente diseñadas para implantación subcutánea, lo que solucionaría este inconveniente.

Debido a ésto, los sistemas de IE han tenido un creciente interés en el campo de la aplicación de acti-

vidades ligadas a la ganadería y su incremento se debería a:

- 1° Seguridad
- 2° Automatización en la recolección de datos
- 3° Reducción en el número de horas/hombre requeridas para procesar la información
- 4° Incremento y/o mayor seguridad en los registros y monitoreo debido al menor manejo en la transcripción de los datos.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS "CHIPS"

Los sistemas de IE actúan a través de ondas electromagnéticas, generadas en una unidad electrónica llamada "chip" electrónico o "transponder", de modo que las ondas emitidas por el identificador electrónico activo (que tiene fuente de energía propia) dispuesto en el animal, son captadas por una antena portátil o fija. Además, hay identificadores pasivos (sin fuente de energía propia) que son activados por ondas emitidas por un aparato lector o antena. Con ésto, el "chip" responde con una señal de radiofrecuencia que entrega su código, la cual tiene una frecuencia distinta a la onda de activación, con el fin de evitar lecturas falsas.

El tamaño de los "chips" elec-

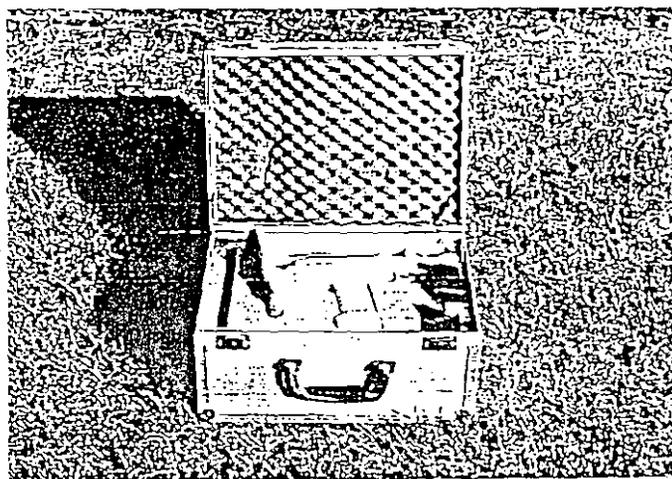


Foto 2

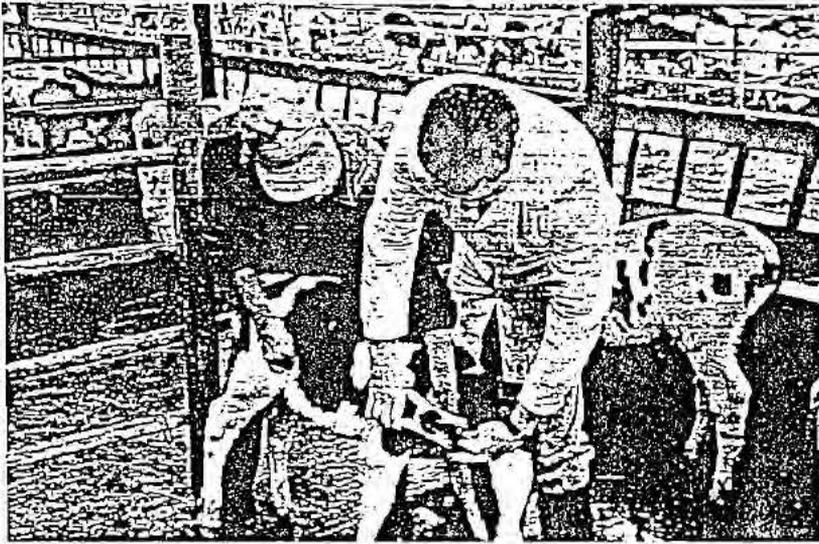


Foto 3

### VENTAJAS DE UNA IE V/S UNA IDENTIFICACIÓN TRADICIONAL

trónicos varía según la empresa que los fabrique y van desde más o menos 1 cm. de largo hasta 3 cms. y un diámetro de 2 a 3 mm. aproximadamente, teniendo la forma de un pellet. También hay "chips" dispuestos en autocrotales que tienen un diámetro aproximado de 2 cms., el que también presenta el número de identificación escrito en la superficie.

Los diversos equipos comerciales existentes en el mercado presentan lectores o antenas estacionarias o portátiles de diversas formas, tamaños y capacidades. Las ventajas que presentan estos últimos serían:

- Requiere sólo un lector y no varios estacionarios para ser instalados en diversos puntos del plantel, lo cual reduce bastante el costo de equipamiento.
- El diseño del lector portátil incrementaría la efectividad y alcance de la interrogación de la unidad electrónica.

La principal fortaleza que presentaría una IE, en especial los "chips" de implantación, sería su perdurabilidad. Esto debido a que van implantados subcutáneamente en una zona determinada del animal, con lo cual es muy difícil su pérdida, pudiendo así identificar al animal durante toda la vida productiva. El hecho de ser implantes subcutáneos, sumado a que presenta números únicos (pues existe una posibilidad de combinación de 550 billones de números distintos), trae como consecuencia que este sistema de identificación electrónica sea inalterable, característica que es muy beneficiosa para organizaciones o instituciones donde la seguridad de tener al animal preciso es de gran importancia, como por ejemplo la hípica.

Otra característica o ventaja que presenta este sistema de identificación es el de abrir las puertas para el proceso de automatización de la producción pecuaria, lo que podría aumentar significativamente la eficiencia y productividad en los sistemas productivos a través de:

- Disminución de la mano de obra

requerida para trabajar.

- Realización de los manejos en mucho menos tiempo.
- Más eficiencia y precisión en la recolección de datos.
- Al contar con información más rápida y eficiente, la toma de decisiones sería más acertada.

En la actualidad ya existen algunos procesos automatizados para ganadería. Entre estos destacan:

- Pesaje automático: Hoy en día se cuenta con pesas digitales que automáticamente muestran el peso del animal, destacan y almacenan la información y al estar unido a un sistema de IE, se relaciona el peso directamente al animal, lo que disminuiría los errores y el tiempo requerido para este manejo.
- Control lechero: También se ha puesto en práctica el sistema de IE para controlar la producción de las vacas de lechería, donde se determina la producción y automáticamente se identifica al animal, pasando la información al computador.
- Dispensador de alimentos: Es aquí donde empezó a utilizarse la IE y también donde hay mayor difusión de este sistema de identificación, utilizado para la administración de concentrados a vacas, de acuerdo a su nivel productivo, y también en terneros para el suministro de sustitutos lácteos de acuerdo a su edad y peso, haciendo más eficiente y rápido cumplir con los requerimientos de los animales.

Aún cuando faltan varios detalles importantes que clarificar y considerar para la implementación de un sistema de identificación electrónica, no es menos cierto que por su prometedora eficiencia y el rápido desarrollo tecnológico, su uso comercial es inminente en un futuro cercano.