



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**PRACTICAS DE BIOSEGURIDAD ADOPTADAS EN  
GRANDES EXPLOTACIONES DE CARNE BOVINA DE  
LA ZONA CENTRAL DE CHILE**

**ANA ELISA PARIS YON**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico  
Veterinario  
Departamento de Fomento  
de la Producción Animal

**PROFESOR GUIA: MARIO MAINO MENENDEZ**

**SANTIAGO, CHILE  
2008**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer al apoyo profesional que recibí durante el desarrollo de esta memoria de título por parte de mi profesor titular, el Dr. Mario Maino M., el cual gracias a los conocimientos y confianza entregados, me permitió desarrollar este estudio con la independencia necesaria para llevar a cabo trabajos de investigación en el ámbito de la medicina veterinaria, con profesionalismo y eficiencia.

Agradezco especialmente a mi profesor consejero y amigo, el Dr. Mario Duchens A., el cual mediante su colaboración y gran disposición, me proporcionó las herramientas necesarias para desarrollar este estudio de manera apropiada.

Indudablemente agradezco a mi familia, a mis padres y a mi hermano, por el apoyo y confianza incondicional puesta en mí durante todos estos años de estudio, y a mis amigos, los cuales me alentaron constantemente a finalizar este proceso.

Finalmente, a los productores y administradores entrevistados, les doy las gracias por el tiempo, la disposición y amabilidad proporcionados para realizar las entrevistas e inspecciones necesarias a las instalaciones prediales.

## TABLA DE CONTENIDOS

Página

1.	RESUMEN .....	4
2.	SUMMARY .....	6
3.	INTRODUCCION. ....	8
4.	REVISION BIBLIOGRAFICA.....	10
4.1	Bioseguridad. ....	10
4.2	Bioseguridad a nivel Mundial.....	15
4.2.1	Estados Unidos .....	15
4.2.2	Canadá.....	16
4.2.3	Reino Unido.....	17
4.2.4	Australia .....	17
4.2.5	Nueva Zelanda .....	18
4.3	Bioseguridad a nivel nacional.....	19
4.4	Situación de la industria bovina nacional.....	22
4.4.1	Evolución de la industria. ....	22
5.	OBJETIVOS.....	26
	OBJETIVO GENERAL.....	26
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
6.	MATERIALES Y METODOS. ....	27
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
7.1	ELABORACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE BIOSEGURIDAD	
	29	
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BIOSEGURIDAD .....	29
	I. Prevención del ingreso de agentes causantes de enfermedades .....	29
	II. Prevención de la diseminación de agentes causantes de enfermedades .	33
	III. Prevención de la salida de agentes causantes de enfermedades .....	40
7.2	IDENTIFICACION DE NIVEL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DE	
	BIOSEGURIDAD .....	41
	I. PREVENCIÓN DEL INGRESO DE AGENTES CAUSANTES DE	
	ENFERMEDADES AL PREDIO.....	43
	Ingreso de animales al predio .....	43
	Ingreso de personas al predio.....	53
	Ingreso de vehículos .....	57

II. PREVENCIÓN EN LA DISEMINACIÓN DE AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN EL PREDIO .....	60
Manejo sanitario.....	60
Manejo reproductivo.....	71
Manejo de alimento y agua .....	75
Manejo preventivo de enfermedades .....	83
Control de plagas.....	86
Manejo de estiércol.....	90
Manejo de maquinaria y equipos.....	93
III. PREVENCIÓN EN LA SALIDA DE AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES DEL PREDIO.....	99
Salida de animales y vehículos del predio.....	99
Salida de animales y vehículos del predio.....	99
7.3    CONOCIMIENTOS DEL PRODUCTOR.....	101
7.4    RESUMEN DE RESULTADOS .....	102
8.    CONCLUSIONES .....	106
9.    BIBLIOGRAFIA.....	108

## 1. RESUMEN

Bioseguridad se refiere al conjunto de acciones tomadas por una entidad para prevenir el ingreso y salida de agentes causantes de enfermedades en un área que se intenta proteger, así como también limitar su diseminación al interior de esta unidad.

La aparición de brotes de enfermedades animales de gran trascendencia, como fiebre aftosa y encefalopatía espongiforme bovina (EEB), en importantes países productores de carne bovina ha incrementado la preocupación en desarrollar estrategias para controlar y erradicar las enfermedades infecciosas de los animales productores de alimentos, y asimismo, asegurar la calidad sanitaria de los productos derivados de éstos. En este contexto, la incorporación de las prácticas de bioseguridad en los sistemas productivos de carne bovina nacional, puede constituir una herramienta útil para enfrentar con éxito los nuevos desafíos que impone el mercado.

El objetivo de este estudio fue identificar el nivel de bioseguridad predial en grandes explotaciones de bovinos de carne, de la zona central de Chile. Para ello, en primer lugar se procedió a elaborar especificaciones técnicas de bioseguridad para estos sistemas productivos, por medio de una exhaustiva revisión de los planes de bioseguridad implementados en los principales países productores de carne bovina, la cual fue complementada con la participación de expertos.

Posteriormente, se identificaron los niveles de cumplimiento a través de la elaboración y aplicación de una encuesta a los productores seleccionados. La encuesta fue aplicada en 10 planteles bovinos, ubicados en las regiones Quinta, Metropolitana y Sexta, y fue respondida a través de entrevistas personales, realizadas en conjunto con una visita al plantel. La información obtenida se analizó en forma descriptiva y los resultados fueron expresados en porcentajes.

El ingreso de animales al rebaño se evidenció en la totalidad de los predios bajo estudio, siendo las principales categorías importadas toros (100%) y novillos (30%). Los animales incorporados se sometieron al manejo sanitario del rebaño residente en todos los predios. El aislamiento o cuarentena de los animales importados al rebaño se realizó en 6 predios. En el ingreso de personas al predio, en 5 predios se realizó un

control al ingreso y en 2 predios (20%) se detectó la exigencia de ingresar al plantel con ropas y botas limpias. En el ingreso de vehículos al plantel, el 50% de los predios presentó un acceso vehicular restringido y 8 predios presentaron un área de estacionamientos señalizada y ubicada en la periferia del predio.

Respecto al manejo sanitario, en todos los predios existía un plan de vacunación y de control de parásitos, elaborado con asesoría veterinaria. Los animales enfermos se aislaban inmediatamente del resto del rebaño, en el 90% de los predios; respecto a los decesos animales, en 9 predios éstos se reportaban a un médico veterinario.

En relación a las prácticas de alimentación, las partidas de alimento eran inspeccionadas y sometidas a análisis de laboratorio en 5 predios. La utilización de harina de carne y hueso de rumiantes en la alimentación animal, no se detectó en ningún predio; el empleo de guano de pollo, en tanto, se identificó en 9 predios. La presencia de otras especies animales se detectó en todos los planteles evaluados, siendo las principales especies encontradas: perros (90%), gatos (90%) y caballos (90%). Las mayores plagas identificadas por los productores correspondieron a roedores y moscas.

Se concluye que en las explotaciones de bovinos de carne bajo estudio, el 50,8% de las especificaciones técnicas de bioseguridad son aplicadas. Este reducido nivel de cumplimiento se explica por los porcentajes obtenidos en la sección “prevención del ingreso de agentes causantes de enfermedades”, en especial en el ingreso de personas al plantel (28,8%), en donde se detectó una ausencia generalizada de restricciones en el ingreso de personas al predio. Asimismo la sección “prevención de la salida de agentes causantes de enfermedades”, representado únicamente por el ítem, salida de animales y vehículos del plantel obtuvo un cumplimiento del 40%, lo cual se atribuye principalmente al envío de animales enfermos hacia otros planteles, en forma habitual. La sección “prevención en la diseminación de agentes causantes de enfermedades”, sin embargo, alcanzó el mayor nivel de cumplimiento (66,7%), lo cual se atribuye mayormente a la realización de apropiadas prácticas de manejo sanitarios (81,9%), reproductivos (80%) y de personal (75%).

## 2. SUMMARY

Biosecurity is defined as the set of actions taken by an organization in order to prevent the entrance and exit of disease-causing agents in an area that it's intended to protect, as well limit the spread of these agents within the unit.

The outbreaks of important animal diseases, like Foot and Mouth Disease and Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), in important bovine meat producing countries has increased the concern for controlling and eradicating infectious diseases in food-producing animals, and also, for assuring the sanitary quality of their products. In this context, the implementation of the biosecurity practices on the national beef production systems can represent a useful instrument to face up successfully the new challenges that the market impose.

The objective of this study was to identify biosecurity levels in large beef cattle operations of the central zone of Chile. The first step was to develop a set of technical specifications of biosecurity for these production systems, by means of a thorough review of biosecurity plans implemented in the main producing countries of bovine meat. This review was enhanced by the participation of experts. Later, a survey was made in order to estimate the level of biosecurity fulfillment, and applied afterwards to selected producers. The survey was applied in 10 farms, located in the regions Fifth, Metropolitan, and Sixth, and was responded through personal interviews, together with a visit and inspection of the operation. The data was analyzed in descriptive form and the results were shown in percentage of fulfillment.

The introduction of animals to the farms was observed in all the farms under study. The main categories that were brought were bulls (100%) and weaned steers (30%). In all the operations the introduced animals received the same health management of the resident cattle. In 6 operations, incoming animals were isolated after arrival. Regarding the entry of people to the farm, in 5 operations there was a control of admittances, and 2 farms (20%) had additionally the requirement of wearing clean clothes and rubber boots before admittance. With respect to entrance of vehicles to the farm, 50% of the operations had restricted vehicular access and 8 farms had a clearly posted parking, located in the periphery of the operation.

With regard to the health management, all the farms had a written plan of vaccination and parasite control, made by or with a veterinarian. The sick animals were immediately put apart from the rest of the herd in 90% of the farms. Animal deaths were promptly reported to a veterinarian in 90% of the operations.

In relation to the feed practices, feeds brought to the farm were regularly inspected and subjected to laboratory analysis in 5 farms. Meat and bone of ruminant origin, was not used in the feeding of the animals in any farm. Poultry litter as feed supplement was found in 90% of the operations. In all the operations visited, there were other domestic species in contact with the herd. The main plagues identified by the producers were rodents and flies.

It is concluded that in the beef operations, 50.8% of the technical specifications of biosecurity are met. This reduced level of fulfillment can be explained by the percentages obtained in the section “prevention of the entrance of disease-causing agents”. This was specially observed in relation to the entrance of people to the operation (28.8%), where a generalized absence of restrictions to the entrance of people to the operation was seen. A low level of compliance (40%) was also observed in the section “prevention of the exit of disease-causing agents”, which was represented by a single item, exit of animals and vehicles from the farm. This low level is attributed to the shipment of ill animals to other farms, as a frequent practice. The section “prevention of the spread of disease-causing agents” had the highest level of fulfillment (66.7%), which is mainly explained by the execution of appropriate sanitary (81.9%), reproductive (80%) and personal practices (75%).



### **3. INTRODUCCIÓN.**

El término bioseguridad se refiere a las prácticas realizadas para prevenir la introducción y egreso de agentes patógenos o tóxicos, que tienen el potencial de perjudicar la salud del rebaño y alterar la seguridad y calidad de un producto alimenticio. Un concepto relacionado, biocontención, corresponde a todas las medidas adoptadas para controlar la diseminación de una enfermedad o intoxicación dentro del rebaño.

En los rebaños de bovinos de carne nacionales, la medicina productiva es la disciplina encargada de mantener la salud del rebaño, la cual mediante un enfoque preventivo, plantea el desarrollo de adecuados manejos sanitarios, alimentarios, reproductivos y de gestión. Sin embargo, la bioseguridad a este nivel es aplicada en forma superficial, y sólo a nivel de programas oficiales de control y erradicación de enfermedades, se han implementado debidamente los principios de bioseguridad.

Con el progresivo desarrollo de mercados globales y las crecientes demandas de los consumidores, se hace imperativo utilizar esta herramienta como forma de asegurar la calidad de los productos nacionales y tener prueba de ello. La aparición de brotes de enfermedades de alto riesgo para la salud humana como animal, como EEB y fiebre aftosa, son un ejemplo de aquello. Éstas han provocado la instauración de barreras comerciales a importantes países productores de carne, como Estados Unidos y Canadá, así como también significativas pérdidas económicas para la ganadería de estos países.

A nivel nacional esta situación toma mayor relevancia al analizar la evolución que ha tenido la industria de carne bovina. En los últimos 20 años, la industria ha presentado una evolución negativa, causada principalmente por una crisis de rentabilidad, provocada en gran parte, por el incremento sostenido de las importaciones y el aumento en la disponibilidad de otras carnes nacionales de menor costo. Sin embargo, con el desarrollo de una estrategia exportadora y con agregación de valor al producto, se espera revertir esta crisis, lo que permite visualizar con mayor optimismo el futuro del sector.

La bioseguridad, entonces, se posiciona como una herramienta que permite mantener e incrementar el *status* sanitario de los rebaños productivos, y ende asegurar la calidad sanitaria de los productos derivados de estos sistemas. Por lo tanto, para asegurar un desarrollo exportador sustentable sobre la base de la calidad sanitaria de los productos de carne bovina nacional, es fundamental implementar prácticas de bioseguridad en los planteles de bovinos de carne nacionales.

El propósito de esta memoria de título es entregar pautas de bioseguridad, que sirvan de apoyo para los sistemas de producción de bovinos de carne nacionales, mediante la elaboración de especificaciones técnicas de bioseguridad. Asimismo, a través de la confección y aplicación de una encuesta en terreno, se pretende identificar las prácticas de bioseguridad que se han implementado en grandes explotaciones de carne bovina de la zona central, y de esta manera informar acerca de las principales fortalezas y deficiencias de estos sistemas, respecto a la bioseguridad predial.

## 4. REVISION BIBLIOGRAFICA.

### 4.1 Bioseguridad.

El término **bioseguridad** se define como el resultado de todas las acciones adoptadas por una entidad para suprimir la introducción y la salida de agentes causantes de enfermedades, en un área que se intenta proteger. Los agentes causantes de enfermedades de interés pueden incluir los agentes infecciosos, como virus, bacterias y priones; así como también los tóxicos, como micotoxinas, químicos, pesticidas, entre otros (Dargatz et al., 2002; Sanderson et al, 2000). El área protegida por un plan de bioseguridad puede ser un predio local, una región o un país.

El control de la diseminación de los agentes causantes de enfermedades que se encuentran presentes al interior de esta área, se denomina **biocontención** (Sanderson et al., 2000). Ambas estrategias son fundamentales para prevenir el negativo impacto que tienen las enfermedades en la industria de los animales productores de alimentos. No obstante, en la actualidad el término bioseguridad es utilizado en sentido genérico englobando ambos conceptos.

Desde el punto de vista de la medicina veterinaria, el objetivo de la bioseguridad es proteger la salud de los animales productores de alimentos, ya que las enfermedades animales reducirán la productividad y/o serán perjudiciales para el bienestar animal, así como también tendrán efectos negativos en el mercado.

Dentro de los efectos negativos que provocan las enfermedades en los sistemas productivos de carne, destacan las consecuencias directas en el rendimiento productivo. A pesar de que la mortalidad es la mayor preocupación en un sistema productivo, la morbilidad del ganado puede generar importantes costos, incluso más que la mortalidad al considerar los manejos que involucran el tratamiento, la eliminación prematura del rebaño por condiciones crónicas de enfermedad, las pérdidas asociadas a la reducción del rendimiento durante y después de la enfermedad y las consecuencias provocadas por un deficiente rendimiento reproductivo, lo que provoca disminución de fertilidad, afectando directamente el número de terneros producidos (Smith, 1998).

El impacto que generan las enfermedades en los animales productores de alimentos se aprecia claramente al analizar el comportamiento que ha tenido el mercado internacional de la carne bovina en los últimos años.

El descubrimiento de un caso de EEB en Canadá, durante el 2003, provocó el cierre de mercado internacional de ganado vivo y carne canadiense hacia 30 países incluyendo Estados Unidos, resultando en una pérdida directa estimada de 2 mil millones de dólares, generándose un efecto económico de onda que impactó a toda la industria de la carne y de grano canadiense. Previo a esta situación, Canadá se ubicaba en el tercer lugar de los principales exportadores de carne a nivel mundial, detrás de Australia y Estados Unidos, con una participación del 15% del total de las exportaciones mundiales en 2002 (Samarajeewa et al., 2006).

Según una investigación realizada por la Universidad de Kansas (Coffey et al., 2005), la aparición de EEB en Estados Unidos durante el 2003, en el estado de Washington, provocó en forma inmediata el bloqueo de 53 países incluyendo importantes mercados como Japón, México, Corea del Sur y Canadá (los cuales abarcaban cerca del 90% de las exportaciones), a las importaciones de ganado y productos cárnicos provenientes de los Estados Unidos. Esta situación provocó además, que las exportaciones, avaluadas en USD 3.950 millones equivalentes a 1.142 millones de toneladas, durante el 2003, decayeran en 82% en el año siguiente.

La reapertura del sector exportador de carne bovina de Estados Unidos, posterior al caso de EEB detectado en 2003, se ha visto afectada por la aparición de 2 nuevos casos descubiertos en los estados de Texas y Alabama, en 2005 y 2006, respectivamente. Esta situación, nuevamente, ha provocado el cese de las exportaciones de carne bovina y ha generado la instauración de exigencias adicionales por parte de los países importadores. En la actualidad, de acuerdo a información del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, los niveles de exportación alcanzados previos a la aparición de casos de EEB no se han restaurado, registrándose niveles de exportación cercanos a 523 mil toneladas métricas en 2006, valor que corresponde aproximadamente al 50%, de lo registrado en el año 2003 (USDA, 2007).

Otra enfermedad que ha provocado efectos devastadores en la economía, corresponde a la fiebre aftosa, en especial, el brote ocurrido en el Reino Unido durante el año 2001. De acuerdo a Thompson et al. (2002), las pérdidas económicas en la agricultura y en la cadena de alimentos, alcanzaron a 3,1 millones de libras esterlinas. Estas pérdidas se atribuyeron principalmente al sacrificio sanitario, asociado al control de la enfermedad (4 millones de cabezas) y al bienestar animal (2,9 millones de cabezas); y a la disposición de éstos cadáveres. Por otro lado, el ministerio de hacienda de ese país, entregó una compensación económica a los productores por la eliminación de los animales, la cual alcanzó 1,1 millones de libras esterlinas.

Del mismo modo, es necesario tomar en cuenta la perspectiva de la salud humana, en donde el objetivo principal de la bioseguridad es proteger la cadena de alimentos del hombre (Radostits, 2003). En este aspecto, existe preocupación por parte de los consumidores respecto al uso de agentes químicos tanto para el control de enfermedades, como para incrementar la productividad de los animales. La resistencia a drogas antibióticas, es una creciente inquietud en la medicina humana. El rol del uso de antibióticos en medicina veterinaria, en la aparición o aumento de la resistencia en patógenos humanos es desconocido, no obstante, los productores y los veterinarios han sido instados a usar en forma juiciosa estas drogas para mantener su efectividad (Dargatz et al, 2002).

Otro aspecto importante a considerar es el impacto que generan las enfermedades zoonóticas en la salud pública. Si bien, no todas las enfermedades que afectan a los animales se pueden transmitir al hombre, la presencia de estos agentes en los alimentos es producto de la contaminación inadvertida con patógenos, virus, bacterias, protozoos y priones, organismos que pueden ser zoonóticos, como es el caso de la *Salmonella spp.*

En resumen, el impacto de las enfermedades no debe ser evaluado solamente en términos de mortalidad y morbilidad, sino que también en términos de los efectos socioeconómicos para los consumidores y la nación, incluyendo el comercio internacional. Es por ello que la medicina veterinaria tiene una gran responsabilidad en asegurar y proporcionar un manejo en la producción y salud animal total y enfocarse

por lo tanto, más en la salud y producción, en lugar de la enfermedad (Hueston y Taylor, 2002; Radostits, 2003).

Para elaborar un plan de bioseguridad, es importante considerar que las diversas enfermedades que afectan a un rebaño bovino se controlan bajo distintas alternativas. Las enfermedades respiratorias requieren de un enfoque multifactorial para mantenerlas bajo control; las enfermedades clostridiales, se previenen empleando una adecuada estrategia de vacunación, a diferencia de lo que ocurre con agentes patógenos como *Mycobacterium avium Subsp. paratuberculosis*, en donde no existe una vacuna efectiva para su control. Esto se aplica también en el control de agentes patógenos de alimentos, donde se incluye la *Salmonella spp* y la *Escherichia coli* (Radostits, 2003).

El objetivo de un plan de bioseguridad, por lo tanto, es reducir el riesgo de transmisión de enfermedades, para lo cual es fundamental conocer la "tríada epidemiológica" de las enfermedades, que comprende al agente causante de enfermedad, al huésped bovino y al medio ambiente. A partir de esto, existen tres principios que deben contemplarse en cualquier plan de bioseguridad (Dargatz et al., 2002; Smith, 2001):

1. Incrementar la capacidad de resistencia del huésped a las enfermedades, a través de acciones que mejoren la inmunidad específica o inespecífica.
2. Minimizar el número de contactos entre el huésped y el agente, que pueden resultar en enfermedad o contacto efectivo, el cual depende de la duración del contacto y del número de agentes transferidos en él.
3. Disminuir el riesgo potencial de mantener al agente en el ambiente, a un nivel adecuado que cause no enfermedad, en lo posible eliminando los reservorios del agente infeccioso. Estos reservorios pueden ser objetos y/o animales, dependiendo de las estrategias de supervivencia del agente.

Los componentes principales que debe considerar un plan de bioseguridad en sistemas productivos de bovinos de carne incluyen (Dargatz et al, 2002; Wells et al., 2002):

- i) Ingreso de animales, vehículos y personas, donde la incorporación de animales al plantel (nuevos o reintroducciones) es una de las principales acciones que debe estar bajo control. Se debe considerar el conocimiento del estatus sanitario del predio de origen de estos animales, la realización de un aislamiento u cuarentena, la aplicación de tratamientos preventivos y realización de pruebas de diagnóstico, entre otras.
- ii) Manejos preventivos en el predio, que comprende la realización de programas de vacunación y de control de parásitos, suministro de alimento y agua en calidad y cantidad necesaria, manejo de animales enfermos, control del tráfico, tanto de vehículos como personas, manejo de estiércol, control de vectores y vida silvestre, prácticas de trabajadores, etc.
- iii) Salida de animales, vehículos y personas, en donde se debe controlar la salida de animales principalmente, y la limpieza de los vehículos y personas que abandonan el plantel, en especial aquellos que están estrechamente relacionados con el sistema productivo.

Es importante mencionar que cada explotación debe tener un plan de bioseguridad ajustado a las características de dicha operación y que por tanto, un plan general es sólo una aproximación. Un programa de bioseguridad debe ser integrado al manejo general del rebaño; debe ser desarrollado en equipo, buscando satisfacer las demandas del productor, el efecto económico en la unidad productiva, la influencia en la calidad del producto y la preocupación en la salud pública (Dargatz et al, 2002; Morley, 2002).

En resumen, según Radostits (2003), los beneficios de la bioseguridad a nivel de la industria de animales productores de alimentos, son los siguientes:

- Maximización de los mercados de exportación, al superar las barreras contra enfermedades implementadas por los países importadores.
- Posible limitación de importaciones, al crear barreras contra las enfermedades para el ganado bovino y productos ganaderos de importación provenientes de países con un nivel sanitario inferior.

- Disminución en las pérdidas económicas causadas por algunas enfermedades que no pueden tratarse o controlarse utilizando vacunas u otras estrategias de manejo.
- Mejor y más efectiva estrategia de prevención de ciertas enfermedades en lugar de tratarlas.
- Temas y políticas de comercio global más fáciles de negociar.
- Prevenir la introducción de enfermedades foráneas.
- Control de la propagación de infecciones entre regiones y campos.
- Prevención de zoonosis.
- Producción de carne y leche segura sin patógenos.

## **4.2 Bioseguridad a nivel Mundial**

La importancia de la bioseguridad en la protección de la ganadería y de la industria de los alimentos ha vuelto a tomar relevancia, producto de los recientes desastres de enfermedades animales ocurridos a nivel global y la amenaza del bioterrorismo (Hueston y Taylor, 2002). Es por ello que los principales países productores de bovinos, tanto de carne como de leche, han desarrollado estrategias para prevenir la introducción de las enfermedades catastróficas y minimizar las pérdidas económicas asociadas a las enfermedades endémicas, con el objeto de mantener la calidad sanitaria de sus animales y los productos alimenticios provenientes de ellos.

### **4.2.1 Estados Unidos**

En Estados Unidos, la bioseguridad es asunto de gran relevancia principalmente desde el punto de vista de la seguridad nacional; es considerada como una herramienta de protección de la población humana y animal, contra patógenos humanos, animales, de plantas y toxinas.

El Servicio de Inspección de Salud Animal y Vegetal (APHIS) está encargado de proteger e incrementar la salud, calidad y comercialización de los animales, los productos derivados de ellos, así como también los productos biológicos. A nivel de salud animal, esta entidad desarrolla diversas actividades, donde desataca la



realización del reporte de salud animal, programas de control y erradicación de enfermedades, servicio de información de laboratorio, acreditación veterinaria y actividades de monitoreo y vigilancia entre otras.

Las actividades de bioseguridad específicas realizadas a nivel del sector de bovinos corresponden a la realización de programas de erradicación de enfermedades como brucelosis y tuberculosis; además se han implementado programas de erradicación de enfermedades de carácter voluntario como paratuberculosis y anaplasmosis.

El Departamento de Agricultura a su vez, ha desarrollado estudios respecto a la implementación de prácticas de bioseguridad en las explotaciones de bovinos de carne de vaca cría y feedlot de Estados Unidos. Los resultados de esos estudios, sin embargo, han revelado que existe una baja proporción de predios que ha instaurado estas medidas en los manejos de rutina de las explotaciones.

Asimismo, los departamentos de extensión de diversas universidades estatales de este país han desarrollado y publicado una extensa variedad de prácticas de bioseguridad predial, enfocadas a los sistemas productivos de carne bovina.

#### **4.2.2 Canadá**

La Agencia de Inspección de Alimentos Canadiense es la institución dedicada a la protección y seguridad de los alimentos, animales y plantas, con la finalidad de aumentar la salud y el bienestar de la población canadiense, el ambiente y la economía. A nivel de protección animal, este organismo se encarga de desarrollar estrategias de vigilancia y control de enfermedades y agentes patógenos, de control de las importaciones y exportaciones, y de los alimentos animales, entre otras actividades.

En relación a las actividades de bioseguridad en explotaciones bovinas, se han desarrollado protocolos de bioseguridad para explotaciones de ganado y específicamente se ha elaborado un manual de procedimientos para la EEB, y para el control de residuos químicos en los alimentos. De la misma forma se han desarrollado programas de erradicación de enfermedades como brucelosis y tuberculosis bovina, los cuales contemplan la compensación económica a los propietarios.

### **4.2.3 Reino Unido**

En Reino Unido, el Departamento para el Medio Ambiente, Alimento y Asuntos Rurales (DEFRA, Department for Environmental, Food and Rural Affairs) tiene como objetivo asegurar una sustentabilidad económica, social y ambiental a través de la mantención de niveles elevados de protección de la salud humana, animal y plantas, entre otras actividades. En el área de salud y bienestar animal, este departamento esta encargado de proteger e incrementar la salud animal y controlar y erradicar las enfermedades.

Respecto a la bioseguridad, a nivel predial se ha elaborado una guía para los dueños y el personal relacionado con explotaciones animales, la cual está enfocada a prevenir la diseminación de enfermedades a través del control de ingreso y salida de diversos integrantes del sistema productivo. A nivel de enfermedades específicas, se ha desarrollado un instructivo de bioseguridad para prevenir la introducción y diseminación de fiebre aftosa, a nivel predial. También se han elaborado procedimientos de bioseguridad en ferias y exposiciones de ganado, los cuales están enfocadas en la prevención de la diseminación de enfermedades a este nivel. Asimismo se han desarrollado guías de bioseguridad dirigidas a las explotaciones avícolas (Defra, 2007).

### **4.2.4 Australia**

El Departamento de Agricultura, Pesca y Forestal (Department of Agriculture, Fishery and Forestry), posee dos directrices para la protección de la salud animal de Australia. La protección nacional, es realizada por el organismo denominado Bioseguridad Australia (Biosecurity Australia), el cual esta encargado de proveer procedimientos de cuarentena evaluados científicamente y políticas asociadas para proteger el estatus sanitario animal y de plantas, y del medio ambiente del país.

La protección a nivel de explotaciones animales es llevada a cabo por la institución Salud Animal Australia (AHA, Animal Health Australia), a través del desarrollo de 8 programas: Vigilancia de enfermedades animales, emergencia de enfermedades prevalentes, progamas especiales, enfermedad de Johne's, entrenamiento, proyectos y comunicaciones y actividades corporativas.

Dentro de las actividades de vigilancia, se ubica el proyecto de vigilancia para la tuberculosis bovina, enfocado a mantener el estatus sanitario libre de esta enfermedad. En el programa de emergencia de enfermedades también se ha desarrollado una estrategia de bioseguridad, que consiste en desarrollar planes de bioseguridad a nivel de empresas y la industria. A nivel predial se han desarrollado recomendaciones de bioseguridad en distintas producciones animales, con el objetivo de difundir esta herramienta de control.

Los programas de entrenamiento incluyen un programa de bioseguridad dirigido a productores, cuya finalidad es desarrollar habilidades en manejo y evaluación del riesgo en aspectos de sanidad animal. Asimismo se ha desarrollado un centro de investigación de bioseguridad cooperativa, que ofrece oportunidades de educación y entrenamiento para realizar estudios de postgrado en tópicos relacionados con la bioseguridad.

#### **4.2.5 Nueva Zelanda**

Las estrategias de bioseguridad en este país están encomendadas a la división Bioseguridad Nueva Zelanda (Biosecurity New Zealand), perteneciente al Ministerio de Agricultura y Forestal (Ministry of Agriculture and Forestry). El objetivo de esta institución es excluir y manejar eficientemente las plagas y enfermedades que son perjudiciales para la economía, ambiente y salud.

A nivel nacional se ha desarrollado un programa de vigilancia que monitorea el estatus sanitario de plantas, animales, fauna marina y de agua dulce, abejas y cultivos de exportación, con la finalidad de detectar cualquier cambio en este estatus y la posible emergencia de enfermedades.

Respecto al manejo de enfermedades específicas se ha implementado la estrategia nacional de manejo de tuberculosis bovina, el cual tiene como objetivo erradicar esta enfermedad en el 2013. Los pilares de esta estrategia son controlar los vectores de la enfermedad, evitar la transmisión y erradicar la tuberculosis a nivel de predios, además de realizar tareas de investigación orientadas a desarrollar nuevas tecnologías a corto plazo para el control de la enfermedad y sus vectores.

### **4.3 Bioseguridad a nivel nacional**

En Chile, el SAG es el organismo encargado de proteger el patrimonio fito y zoonosanitario y por tanto mantener una adecuada estrategia de bioseguridad nacional. A nivel del estatus sanitario en bovinos, este organismo ha desarrollado una importante política de exclusión de enfermedades exóticas o foráneas, lo cual ha permitido mantener un estatus sanitario privilegiado frente a importantes enfermedades de las listas de la OIE, como es la fiebre aftosa y la EEB.

Adicionalmente a la ausencia de las enfermedades mencionadas, la situación sanitaria de los bovinos, permite declarar a Chile libre de las siguientes enfermedades: Peste bovina, perineumonía contagiosa bovina, anaplasmosis bovina, babesiosis bovina, septicemia hemorrágica, teileriosis, tripanosomosis, fiebre catarral maligna, estomatitis vesicular, fiebre del valle de Rift, lengua azul, dermatofilosis y dermatosis nodular contagiosa (OIE, 2007)

Respecto a las enfermedades endémicas de bovinos, el SAG ha implementado diversos programas de control de enfermedades, los cuales tienen como objetivo prevenir la diseminación de ciertas enfermedades desde áreas limitadas y en definitiva erradicar completamente la enfermedad. Este es el caso de los programas de control y erradicación oficial de brucelosis y tuberculosis bovina.

En el caso de la brucelosis, estudios de prevalencia realizados en el año 1991, entre la IV y X región, entregan una cifra de 2,4 %. En tanto, para el caso de la tuberculosis bovina, se han realizado estudios regionales, como el "Programa diagnóstico y saneamiento de tuberculosis bovina en predios proveedores de plantas lecheras", que abarca las regiones VIII, IX, X. Este estudio arrojó una prevalencia de 5,11% entre los años 2003 y 2004, para estas regiones. En el año 2004 se realizó un estudio similar entre las regiones V y VII y Metropolitana, indicando una prevalencia total, para estas regiones de 23,6% en el año 2004 (SAG, 2007a).

Por otro lado, a nivel de ferias de ganado, el SAG ha desarrollado el Programa de Bioseguridad para Recintos Feriales, principalmente como forma de reducir el riesgo que poseen estos establecimientos en la diseminación de enfermedades, ya que albergan animales de diversos orígenes, con estatus sanitarios diferentes, los cuales serán enviados a múltiples destinos. El objetivo de este programa es estandarizar los procedimientos que se realizan en los recintos feriales, desde condiciones básicas de infraestructura y limpieza del establecimiento, hasta su habilitación como recintos que identifican sus bovinos en forma individual. Actualmente, todos los recintos feriales deben haber adoptado el Programa de Bioseguridad (SAG, 2007c).

Se han desarrollado otros programas que complementan la estrategia de bioseguridad nacional, como el caso del Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria, el cual consiste en un sistema de identificación animal, que tiene como finalidad ser capaz de rastrear un animal o producto animal, a lo largo de toda la cadena productiva.

También se han desarrollado programas de certificación predial, los cuales han incorporado algunas de las políticas de bioseguridad dentro de los sistemas de aseguramiento de calidad a nivel predial. La Comisión Nacional de Buenas Prácticas, perteneciente al Ministerio de Agricultura ha elaborado especificaciones técnicas para la producción de bovinos de carne, bovinos de leche, entre otras especies productivas (MINAGRI, 2003). Dentro de los objetivos de estas especificaciones, se encuentra asegurar la calidad e inocuidad del producto y es en este punto en donde se han desarrollado especificaciones técnicas de bioseguridad. Sin embargo, estas medidas son sólo exigencias generales.

Otro programa de certificación predial oficial establecido, corresponde al programa de "Planteles Animales bajo Certificación Oficial" PABCO, el cual corresponde a una serie de exigencias de sanidad y buenas prácticas, orientadas a cumplir con las exigencias señaladas por los países de destino de las exportaciones. Estas exigencias abarcan actividades de mantención de registros, implementación de infraestructura y manejo animal, entre otras. En este programa se instauran algunas de las prácticas de bioseguridad predial, no obstante, son de aspecto general.

Respecto a la información disponible acerca de la bioseguridad predial en rebaños de bovinos, se realizó un estudio en 33 rebaños lecheros de la zona central, el cual describió las principales prácticas de bioseguridad aplicadas en estas lecherías. Los resultados indicaron que la situación de bioseguridad detectada fue catalogada como insuficiente, identificándose como las áreas más deficientes, el ingreso y control de personas ajenas al predio y la presencia de otras especies animales, las cuales estaban en contacto con el rebaño. Por otro lado destaca la baja incorporación de animales, reconociendo la importancia de mantener un rebaño cerrado como medida preventiva en el ingreso de patógenos al plantel. En este estudio también se propuso un plan básico de bioseguridad para rebaños lecheros de la zona central (Velásquez, 2007).

En los sistemas porcinos y avícolas nacionales, la implementación de planes de bioseguridad se ha realizado hace bastante tiempo, principalmente por el sistema de producción y por la alta concentración de animales por plantel. En los rebaños porcinos nacionales, se describieron las principales prácticas de bioseguridad realizadas en estas explotaciones, dentro de las cuales se relacionan con procedimientos de limpieza, prácticas de manejo y comercialización de productos porcinos (Pinto y Urcelay, 2003).

Por otro lado, el SAG ha desarrollado manuales de bioseguridad para planteles avícolas y porcinos, los cuales tienen como objetivo dar a conocer los principales componentes, procedimientos y responsabilidades para garantizar el cumplimiento de normas de bioseguridad comerciales. En el sector avícola se han desarrollado 7 manuales de Bioseguridad en Planteles Comerciales y de Aves de Traspatio para conocimiento y aplicación por parte de los propietarios de aves del país. En el área porcina, en tanto, se ha desarrollado un manual de procedimientos de bioseguridad para establecimientos porcinos (SAG, 2007d).

#### **4.4 Situación de la industria bovina nacional**

En Chile, según el VI Censo Agropecuario realizado en 1997, se registró la existencia de una masa bovina compuesta de 4.098.438 ejemplares. Esta población se concentra principalmente entre las Regiones VII y X. Estas cuatro regiones abarcan el 80% de la masa ganadera bovina total. Dentro de ellas, la X Región concentra el 39% de las existencias totales de ganado bovino. En la zona central, la existencia alcanza a 451.682 cabezas, lo cual representa el 11% de la población nacional (INE, 2006).

A nivel de productores, la ganadería bovina se caracteriza por presentar una gran heterogeneidad; existen explotaciones de distintos tamaños y en general la posesión de ganado se concentra en los grandes productores y en los pequeños productores empresariales. Esta heterogeneidad no solo se refiere al tamaño de las ganaderías, sino que a las condiciones técnicas de las explotaciones, tipos de razas utilizadas y costos de producción (Fundación Chile, 2000).

En cuanto a las razas de bovinos presentes en Chile, se estima que un 25% de la masa ganadera total correspondería a razas de carne, mayormente a razas británicas (FIA, 2003).

##### **4.4.1 Evolución de la industria.**

En los recientes años, la industria bovina ha experimentado un cambio importante, por cuanto, gracias a un trabajo conjunto entre el sector público y privado, ha sido posible acceder a los más exigentes mercados externos. Esta apertura de mercados ha generado cambios substanciales en el sector, los cuales se observan tanto a nivel de la implementación de políticas públicas como privadas. Entre las políticas públicas destaca la implementación de variados programas, como el Programa de Planteles Animales bajo Certificación Oficial, Buenas Prácticas Agrícolas, y desde el punto de vista privado se puede mencionar la importante inversión que han debido realizar las plantas faenadoras y de desposte, para poder cumplir los requisitos de los mercados externos.

Para comprender de mejor manera la magnitud de este desarrollo, es necesario analizar el comportamiento del sector durante los últimos 20 años.

Al estudiar la existencia de ganado bovino, se observa un desarrollo muy lento durante la década de los ochenta y sólo a partir de comienzos de la década de 1990 se observa un crecimiento significativo en la masa ganadera. Indudablemente, ésta aumenta de 3,4 millones de cabezas en 1990, a cerca de 4,1 millones de cabezas en 1997. Sin embargo, esta situación se revierte a partir de 1998, en donde la masa ganadera se contrae hasta llegar a 3,7 millones de cabezas en 2003 (ODEPA, 2006a).

Con respecto al beneficio de ganado, éste alcanzaba las 700 mil cabezas el año 1987, llegando a su máximo durante el año 1997, con aproximadamente 1,1 millones, disminuyendo a partir de ese año para llegar, de acuerdo a cifras oficiales, a valores cercanos a las 800 mil cabezas en el año 2002 (FIA, 2003). Durante el 2005 y el 2006, el número de bovinos faenados ascendió a 864.300 y 950.468 cabezas, respectivamente.

En este aspecto, es necesario mencionar que la ganadería bovina históricamente ha sido principalmente lechera o de doble propósito, mientras que la ganadería de carne ha sido en general un subproducto de la explotación lechera. Por lo tanto un cambio positivo en el precio de la leche, genera un aumento en la producción, con el consecuente aumento en la retención de vientres y disminución en el beneficio de ganado, además se produce una inclinación hacia la especialización en ganado lechero perjudicando aún más a la masa ganadera de carne.

Paralelamente, la demanda interna por carne bovina se incrementa considerablemente durante este período. En 1986 el consumo per cápita alcanzaba los 14,2 kg/hab/año, cifra que aumenta sostenidamente para alcanzar el 2005 un valor de 25,2 kg/hab/año. Esta expansión de la demanda interna, como resultado del crecimiento económico, no logra ser satisfecha por el mercado doméstico, lo que genera un importante déficit de carne bovina. Es así como, mientras el consumo per cápita doméstico crece a una tasa promedio anual de 5,5% entre 1987 y 1997, el crecimiento de la masa ganadera, con tasas de extracción relativamente constantes, es de solo 2,3% en el mismo período (Fundación Chile, 2000).

De esta manera las importaciones comienzan a aumentar, inicialmente como una alternativa de paliar el déficit de carne bovina a nivel nacional. Sin embargo, al año

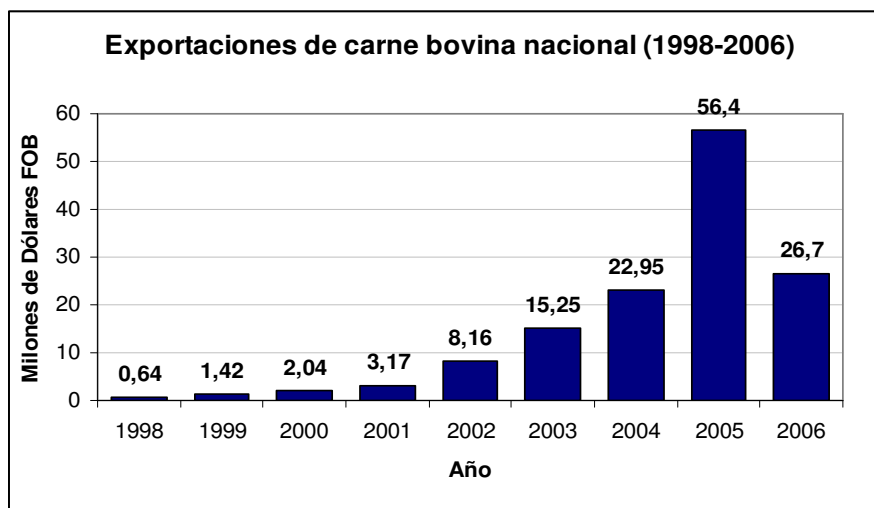


1997, las importaciones alcanzan la tercera parte de la oferta de carne en el país (FIA; 2003). A pesar de la creciente demanda por productos cárnicos, los precios de la carne bovina comienzan a decrecer durante este período. Una de las razones de esta caída fue el rol regulador de precios que jugaron las importaciones de carne. Efectivamente, al comparar el precio de la carne bovina de cualquiera de los países del MERCOSUR (incluyendo fletes y costos de internación) con el precio doméstico de la carne nacional, se evidencia que este último es muy superior a los precios externos (Fundación Chile, 2000). Consecuentemente, los precios de la carne bovina nacional comienzan a decaer marcada y sostenidamente, situación que se evidencia con la evolución del precio del novillo gordo, el cual pasó de ubicarse en \$ 832,9/Kg, durante 1991 a \$ 552,7/Kg en el año 2000. (ODEPA, 2006d). Debido a esto, las rentabilidades de los sistemas productivos se estrechan y disminuye significativamente la inversión, la incorporación de tecnologías y la innovación. Esta situación también provoca que se tienda a reducir el uso de los insumos necesarios para aumentar la productividad, de manera que, si bien disminuye el costo operacional, también se reduce fuertemente la productividad, con el consiguiente aumento del costo unitario de producción (FIA, 2003).

Este escenario negativo en que se encuentra el sector de la carne bovina nacional comienza a revertirse con la apertura del sector a los mercados externos, mercados en donde los precios pagados son superiores a los valores internos. Es así como a partir del año 2002 el proceso exportador se inicia verdaderamente, colocando en el exterior un volumen de 3.550 toneladas, cifra que corresponde a un valor cercano a los 6,6 millones de dólares. Los principales destinos son Israel, Costa Rica y Cuba, con una participación de 43%, 21% y 18%, respectivamente (ODEPA, 2006b).

Este proceso se ha mantenido e incrementado en los últimos años, tal como se observa en el gráfico N° 1. En 2005 las exportaciones alcanzan 18 mil toneladas, cifra que corresponde a un valor cercano a 54 millones de dólares, siendo los principales destinos de la carne bovina nacional: México (59%), Japón (17%), Cuba (14%) y países de la Unión Europea (7%). Otro aspecto importante a considerar son los precios pagados, en donde se destaca la UE, con 5.222 y 5.851 dólares por tonelada pagados por Reino Unido y Alemania, respectivamente, Japón con 3.890 dólares por tonelada y México con 2.528 dólares por tonelada (ODEPA, 2006c)

Gráfico N° 1: Exportaciones nacionales de carne bovina, durante 1998-2006.



Fuente: Elaborado por la autora, en base a información proveniente de ODEPA.

Sin embargo, tal como se observa en el gráfico N° 1, en el año 2006 las exportaciones muestran un retroceso, alcanzándose valores de exportación 8.227 toneladas, por un valor de USD 26,7 millones. Esta situación se atribuye a la contracción de la oferta de carne bovina nacional, como resultado del cierre de las importaciones desde Brasil y Argentina, por focos de fiebre aftosa, lo cual generó un aumento de los precios internos y por tanto, la desincentivación de la exportación, producto de los reducidos márgenes de utilidad, y la consecuente comercialización de carne bovina en los mercados nacionales (ODEPA, 2007).

Por lo tanto, para alcanzar un desarrollo exportador sustentable, que revierta la baja rentabilidad del sector, es fundamental producir carne con ciertos atributos de calidad que sean reconocidos por los mercados a objeto de agregar valor al producto nacional. Esta creación de valor debe permitir un mejoramiento de los precios de venta, que deben beneficiar, en forma justa tanto a la empresa exportadora como al productor.

De este modo, el concepto de bioseguridad asociado a las condiciones de producción y comercialización, de la industria bovina de carne, comienza a tener un rol fundamental como herramienta que asegure productos de reconocida calidad sanitaria, a través del control de enfermedades exóticas y prevalentes. Fortaleciendo de esta forma, el proceso exportador, mediante la diferenciación del producto respecto de la oferta originada en otros países de la región.

## **5. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

- Identificar el nivel de bioseguridad en sistemas productivos de carne bovina de la zona central.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Elaborar especificaciones técnicas de bioseguridad para sistemas productivos de carne bovina.
- Identificar los niveles de cumplimiento, en relación a las prácticas de bioseguridad evaluadas.

## **6. MATERIALES Y METODOS.**

Para cumplir con los objetivos mencionados, el trabajo estuvo compuesto de dos etapas. En una primera parte se realizó la elaboración de las especificaciones técnicas de bioseguridad, para lo cual se desarrolló una detallada revisión a nivel nacional e internacional, considerando los principales países productores de carne bovina como: Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y países pertenecientes a Unión Europea, entre otros. La búsqueda de información se realizó en base a material bibliográfico, sitios de Internet relacionados y manuales de bioseguridad existentes, con la finalidad de establecer los principios básicos y las prácticas de bioseguridad a nivel predial. Para integrar la información obtenida a los sistemas productivos de carne bovina nacional, se realizó una consulta a expertos en áreas como medicina productiva del bovino y también a profesionales del SAG.

La segunda etapa de trabajo consistió en identificar el nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas de bioseguridad en explotaciones bovinas de carne de ciclo completo, con una masa ganadera superior a 1000 cabezas, ubicadas en las regiones V, RM y VI. La encuesta se diseñó en base a dos módulos, el primero incluyó información básica del predio, con la finalidad de caracterizar a la muestra encuestada y el segundo se constituyó en base a preguntas de bioseguridad predial.

El módulo de bioseguridad comprendió 104 preguntas, las cuales se agruparon en 4 secciones, las cuales a su vez se dividieron ítems, de la siguiente manera:

- Prevención en el ingreso de agentes causantes de enfermedades al predio: Ingreso de animales al predio, ingreso de personas al predio, ingreso de vehículos.
- Prevención en la diseminación de agentes causantes de enfermedades en el predio: manejo sanitario, manejo reproductivo, manejo de alimento y agua, manejo preventivo de enfermedades, control de plagas, manejo de estiércol, manejo de maquinaria y equipos, prácticas de trabajadores.
- Prevención en la salida de agentes causantes de enfermedades: salida de animales y vehículos.
- Conocimientos del productor respecto a bioseguridad predial.

La modalidad de respuesta correspondió a preguntas cerradas, las cuales disponían de 3 alternativas de respuesta: "sí", que indica la adopción de la medida de bioseguridad; "no", la no adopción de dicha medida; y "no aplica", alternativa de respuesta que indica que la medida de bioseguridad no se relaciona a dicha explotación.

Para determinar el tamaño de la muestra, se asumió el siguiente universo:

Cuadro N° 1: Número de predios de bovinos de carne con una masa ganadera superior a 1000 animales, a nivel nacional y regional

<b>Explotaciones</b>	<b>Nº</b>
Grandes productores (Nacional)	279
Productores de bovinos de carne en las regiones V, VI, RM	18

Calculado por la autora, en base a cifras INE y a documento estratégico del sector ganadero nacional

A partir de esta información se calculó el tamaño de la muestra, lo que se ejecutó en base a la estimación de porcentajes, utilizando un nivel de confianza del 95%, con un error estimado del 10% y basándose en que una proporción del 95% de los predios cumple con las especificaciones de bioseguridad. El cálculo estadístico se realizó mediante el programa computacional Win Episcope 2.0. El tamaño de la muestra obtenido para las regiones bajo estudio correspondió a 10 predios.

Las encuestas fueron realizadas por la alumna tesista, ejecutadas a modo de entrevista personal realizada en el predio, la cual fue contestada por el administrador o productor, según el caso. Las respuestas fueron completadas y corroboradas con la información obtenida a través de la visita al plantel.

La información obtenida de todos los predios se incorporó a una planilla de cálculo para determinar el porcentaje de adopción de las medidas de bioseguridad, por plantel y en forma total; y también para identificar la o las secciones que se encontraban con mayor deficiencia y así reconocer el o los ítems con más falencias.

## **7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **7.1 ELABORACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE BIOSEGURIDAD**

La elaboración de las especificaciones se realizó en base a una exhaustiva revisión bibliográfica de las medidas de bioseguridad recomendadas en los principales países productores de carne bovina a nivel mundial. Posteriormente se sometieron a una evaluación a nivel nacional, desarrollada por expertos relacionados con la producción de carne bovina, epidemiología y personal del SAG. Los resultados de este proceso se detallan a continuación:

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BIOSEGURIDAD**

##### **I. Prevención del ingreso de agentes causantes de enfermedades**

###### **Ingreso de animales al predio**

- Según el sistema productivo, se debe mantener un rebaño cerrado, evitando comprar animales. Utilizando la inseminación artificial como alternativa para aumentar la masa e introducir genética, en sustitución del toro. Obtener reemplazos del mismo predio y evitar llevar a ferias y exposiciones a los animales.
- Si el sistema productivo requiere ingresar animales, la compra de animales debe considerar lo siguiente:
  - Conocer el origen de los animales; para ello es preferible comprar animales directamente en el predio de origen y evitar realizar las compras a través de ferias de ganado. La compra de animales debe provenir de la menor cantidad de predios posible.
  - Comprar en rebaños con *status* sanitario conocido, los cuales deben ser iguales o superiores al estatus sanitario de los animales propios.

- Conocer el programa de vacunación y el programa de control de parásitos aplicado en el predio de origen, desde el cual se requiera introducir animales al predio.
- Mantener los cercos en buen estado, de forma tal que se impida el ingreso indeseado de animales desde el exterior; y el contacto naso-nasal con animales ajenos al predio. En caso que fuese necesario se debe utilizar doble cerco.
- Evitar realizar pastoreos comunitarios con ganado de distintos predios, ajenos a la explotación.

### Cuarentena

- Todos los animales que ingresan al predio, tanto animales nuevos como retornos (ferias, veranadas, exposiciones), deben someterse a un proceso de **aislamiento o cuarentena**, inmediatamente posterior a su arribo.
- La cuarentena debe habilitarse en una zona con bajo tráfico humano y/o vehicular, distante de fuentes de alimento y agua, y que evite la contaminación con estiércol. El corral debe estar físicamente aislado, alejado del resto de los animales, manteniendo una distancia mínima de 3 metros del rebaño, para evitar el contacto naso-nasal. Este aislamiento físico debe extenderse por 28 días, como mínimo.
- Los manejos realizados a este grupo (alimentación, suministro de agua, recolección de estiércol, etc.) deben realizarse por personal específico y/o programarse para ser realizados al final de la rutina del resto de los animales del predio, evitando interferir con el manejo del resto de los animales.
- El equipamiento a utilizar en el manejo de estos animales (pala, carro forrajero, etc.) debe ser de uso exclusivo, y restringido a esta unidad. En caso contrario, el equipo debe lavarse profusamente y desinfectarse, después de ser utilizado en la zona de cuarentena.
- Se debe realizar una observación diaria de los animales, con la finalidad de detectar en forma temprana alguna enfermedad. En caso de que algún animal presente signos de enfermedad, se debe aislar del resto de los animales y contactar al médico veterinario para que sea examinado.
- Se deben realizar manejos sanitarios del predio, de vacunación y desparasitación, tanto interna como externa, durante el periodo de cuarentena.

Realizar exámenes diagnósticos, previa incorporación con el resto de los animales, de acuerdo al estatus sanitario del predio de destino.

- El establecimiento de cuarentena se debe limpiar y eliminar el resto de alimento, agua, heces y secreciones. En caso de que la instalación de cuarentena fuese un corral, este deberá permanecer sin uso por un período mínimo de 6 meses (y un máximo de 12 meses).

### **Ingreso de personas ajenas al predio**

- Se debe instalar señalización que indique la prohibición de ingresar al predio sin autorización, (Ejemplo: letreros de “No entrar”), con un teléfono de contacto, e indicar las entradas al predio y las oficinas. Destacar la condición del predio y las normas mínimas que deben respetarse al ingresar a las instalaciones.
- Establecer un acceso restringido y controlado hacia el plantel. Se debe mantener un registro de las visitas al predio, con el nombre del visitante y la fecha de su visita. Esto, con la finalidad de detectar el origen de un posible brote infeccioso en el rebaño.
- Determinar si las personas han estado en otros predios previamente. En caso que el visitante sea extranjero, se debe preguntar el país de origen, si ha estado en otros predios en su país de origen o en otro país, y en caso de haber estado en otro predio en un país con una enfermedad infecciosa exótica, en los 5 días previos, se debe restringir la visita.
- Los visitantes deben ingresar al plantel usando botas limpias y ropa de protección. En caso de no presentarlas, se debe proveer botas de plástico o botas desechables de plástico y overoles a los visitantes.
- Proveer un pediluvio con una solución desinfectante adecuada y con una escobilla, a la entrada del recinto. Mantener este pediluvio limpio diariamente, remover la acumulación de materia orgánica y rellenar regularmente con desinfectante. El sólo uso del pediluvio no es efectivo en la desinfección de zapatos. Insistir que las personas que ingresan a la explotación laven sus botas antes del ingreso y salida del predio.
- Restringir el ingreso a áreas de alimento e instalaciones animales, sólo a las personas a cargo del ganado. Evitar que los visitantes toquen al ganado y se



contaminen con estiércol. En lo posible delimitar territorialmente aquellas áreas específicas a visitar y/o recorrer, a objeto de minimizar contactos.

### **Ingreso de vehículos**

- Se debe restringir el ingreso de vehículos, autorizando sólo la entrada a vehículos que forman parte o integran el sistema productivo.
- Antes de ingresar a la explotación, los vehículos deben pasar por un rodiluvio y/o someterse a un proceso de lavado y desinfección de los neumáticos y de la zona inferior del vehículo. El rodiluvio debe mantenerse limpio, con una remoción constante de la eventual acumulación de materia orgánica; y una reposición programada del desinfectante, para asegurar su efectividad.
- Delimitar y señalar un área de estacionamientos, ubicada en la periferia del predio y alejada de las instalaciones animales, bodegas e instalaciones de alimento, y en sectores donde se evite la contaminación con estiércol.
- La ubicación de carga/descarga de alimento y el cargadero de animales con su corral, deben estar emplazadas en una zona alejada del rebaño y sus instalaciones, de preferencia ubicada en la periferia del predio para evitar que los camiones ingresen o egresen con patógenos.
- Establecer “rutas limpias” para evitar que los vehículos que ingresen al predio (Entrega de alimento, transporte de animales, vendedores, médicos veterinarios) entren en contacto con la zona de alimentos, instalaciones de animales y que se contaminen con estiércol.

## II. Prevención de la diseminación de agentes causantes de enfermedades

### Manejo sanitario

- Instaurar un plan de vacunación y de control parasitario, por escrito, con la ayuda de un médico veterinario, con el fin de tener una adecuada estrategia de control de enfermedades, que se adecue a las exigencias de bioseguridad del productor; así como también a las exigencias sanitarias a nivel nacional.

#### Manejo de equipos

- Utilizar mangas de palpación, para realizar exámenes y/o tratamientos ginecológicos. La utilización de las mangas debe ser individual por animal.
- Utilizar agujas y jeringas desechables, sólo una vez, cuando se administren tratamientos y vacunas a los animales.
- Equipos e instrumentos que tengan contacto directo con el animal (descornadores, equipo de castración, despalmadores, equipo de implantes, cuerdas, sondas etc.) deben limpiarse y desinfectarse (esterilizar cuando corresponda) entre cada animal para evitar transmisión de enfermedades dentro del rebaño.

#### Manejo de animales enfermos

- Los animales que presenten signos de enfermedad deben separarse y mantenerse en una instalación de enfermería, la cual debe ser utilizada exclusivamente para dicho fin. Una vez que los animales se han recuperado deben volver al grupo original.
- El corral de enfermería debe estar aislado e impedir el contacto con el resto de los animales del rebaño. Una vez utilizado se debe limpiar y eliminar el resto de alimento, agua, heces y secreciones; en caso de que esto no fuese posible se debe dejar este corral sin uso por 2 meses. Este corral no debe utilizarse como maternidad.
- Debe mantenerse un registro de los animales enfermos y el tratamiento aplicado. En el registro se debe incluir la identificación del animal o grupo de animales tratados, fechas de tratamiento, producto utilizado y número de serie,

vía de administración, dosis entregada, período de resguardo y el nombre de quien realice el tratamiento.

- Los manejos tanto de alimentación, suministro de agua y remoción de estiércol, como aplicación de tratamientos a los animales enfermos, deben realizarse por personal específico que no tenga contacto con otros bovinos, o realizar las tareas al final del manejo de los animales del rebaño propio.
- Los equipos y utensilios utilizados para el tratamiento de los animales enfermos deben ser debidamente limpiados y desinfectados (esterilizados cuando corresponda), después de su uso en el animal enfermo.
- Se debe tener conocimiento de los signos de enfermedades exóticas no presentes en el país como fiebre aftosa y EEB. En caso que se presente alguno de estos cuadros, se debe avisar inmediatamente al veterinario encargado o a la autoridad sanitaria correspondiente.
- Se debe reportar al veterinario, cualquier enfermedad que afecte a una gran proporción de los animales del rebaño y/o animales enfermos por causas desconocidas

#### Manejo de los animales muertos

- Los animales muertos sin razón aparente deben someterse a procedimientos de necropsias y/o toma de muestras, realizadas por el veterinario.
- Los animales muertos deben removerse rápidamente del lugar desde donde fallecieron con la finalidad de evitar al máximo el contacto con otros bovinos y otras especies como aves, perros, gatos. Los animales muertos deben eliminarse en un período no superior a 48 horas de producida su muerte.
- El proceso de eliminación puede desarrollarse mediante el entierro, incineración o realización del compostaje del cadáver y/o restos de animales.

#### Entierro

- La fosa debe localizarse a una distancia superior a 30 metros de fuentes de agua (superficiales, profundas y cañerías).
- El cadáver y/o restos de animales deben ser enterrados, como mínimo a 1 metro de profundidad, para evitar que otros animales escarben la fosa. Si es necesario recubrir con más tierra los días posteriores. Adicionar cal para facilitar la degradación.
- El sitio de la fosa debe ser identificado.

### **Manejo reproductivo**

- Los reproductores deben ser testeados regularmente con la finalidad de detectar cualquier enfermedad que afecte el rendimiento reproductivo (tales como campilobacteriosis, tricomoniasis, etc.)
- La utilización de toros (cuando corresponda) debe ser restringida en forma exclusiva al interior del plantel. Se debe evitar facilitar y/o intercambiar toros con otros predios.
- Separar y/o trasladar a las vacas que están próximas a parir a pasturas/corrales limpios, protegidas de las inclemencias del tiempo (según corresponda). Estas pasturas/corrales no deben permitir el contacto con el resto de los animales del rebaño y deben utilizarse en forma exclusiva para dicho fin.

### **Manejo de alimentos y agua**

- Inspeccionar cada partida de alimento recibida y propia. Realizar análisis de calidad, microbiológico, micotoxinas y toxicológico, tanto al alimento comprado como al propio.
- Se debe tratar las pasturas destinadas a consumo animal con fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, en forma tal que se prevenga cualquier riesgo para el animal.
- Asegurar la entrega de una ración balanceada a distintos grupos de animales, por medio de la elaboración de una dieta con asesoría profesional.
- Establecer instalaciones de almacenamiento de alimento que impidan el ingreso de otras especies animales, como aves, roedores, perros, gatos, moscas, entre otros. El ingreso a estas instalaciones debe ser restringido, ingresando exclusivamente personal encargado de la alimentación, con la finalidad de evitar contaminación del alimento con estiércol y/o secreciones animales. Se debe prevenir la contaminación del alimento con químicos, pesticidas y medicamentos.
- Suministrar cantidad de agua adecuada para el número de animales de cada corral y chequear la calidad del agua, a través de análisis microbiológicos y químicos; evitar que se contamine con heces y orina, tanto de bovinos como otras especies (perros, roedores, aves, etc.)
- Utilizar comederos y bebederos de forma y tamaño adecuados para que sean fáciles de limpiar, que impidan la contaminación con estiércol y que a la vez

estén proporcionados a la masa de animales de cada corral. Limpiar los comederos y bebederos (y/o cursos de agua) en forma periódica.

- No alimentar al ganado con alimentos proveniente de o que contengan proteína de origen rumiante. Evitar alimentar al plantel con residuos (sobrante) de la alimentación de vacas lecheras; en caso que esto no fuese posible, alimentar con este alimento exclusivamente a los animales adultos

### **Manejo preventivo de enfermedades**

- Evitar el contacto del ganado bovino con otras especies animales presentes en el predio. Tanto especies productivas como bovinos de leche, ovinos, caprinos, cerdos, aves de corral, camélidos; así como animales domésticos como perros, gatos, y eventualmente animales silvestres.

#### Manejo de grupos de producción

- Mantener los grupos de animales, lo más permanente posible, evitando intercambios de animales entre diferentes grupos. Se debe tratar de disminuir el contacto entre bovinos de distintos grupos dentro del rebaño; evitar el contacto de los animales jóvenes con los adultos; así como también la contaminación cruzada de alimento, agua y estiércol.
- Limpiar las áreas de confinamiento una vez que los animales han dejado dicha instalación, eliminando restos de alimento, estiércol, y en lo posible dejarlo sin uso por dos meses.

#### Control de mascotas

- Controlar el movimiento de perros y gatos dentro y entre predios.
- Minimizar el contacto de perros y gatos con el ganado, en especial en situaciones que los bovinos realicen descargas de secreciones (muertes, enfermedades, partos, manejos habituales, etc.) y con alimentos (bodegas, silos, comederos, bebederos).
- Las mascotas deben mantenerse con sus programas de vacunación y desparasitación actualizado.

### Peligros químicos

- Los pesticidas y plaguicidas deben almacenarse en instalaciones seguras, con acceso restringido.
- Los desechos químicos (pesticidas, drogas, etc) deben ser eliminados adecuadamente, evitando el contacto con animales y fuentes de agua de los animales (envases vacíos, remanentes, entre otros)

## **Control de plagas**

### Control de Moscas

- Se debe contar con un plan para el control de moscas, según el nivel de riesgo que presente el plantel. Este plan debe registrarse, indicando las medidas de control y los insecticidas utilizados.
- Se debe utilizar insecticidas específicos para bovinos, los cuales pueden aplicarse en distintas formas (aretes, bolsas de polvo o de aceite, “pour on”, Spray, alimento con larvicida, entre otros).
- En las instalaciones se deben aplicar insecticidas ambientales (fumigación espacial o spray residuales, trampas o cebos) y/o controles biológicos.

### Control de Roedores

- Desarrollar un plan de control de roedores, de acuerdo al grado de infestación presente en el plantel. En este plan deben indicarse las medidas de control y los métodos seleccionados (rodenticidas utilizados, ubicación de los cebos, trampas entre otros.).
- Suprimir los lugares de ingreso de los roedores a las construcciones del plantel, en especial a las áreas de almacenamiento de alimento. Eliminar los posibles lugares de anidación y guarida.
- Mantener los alimentos susceptibles (granos, principalmente) en contenedores a prueba de roedores. Reducir el derrame de alimento y eliminar fuentes de agua como cañerías rotas, goteras, estanques.

### Control de Aves

- Desarrollar un plan de control de aves, en predios donde se consideren una plaga. En este plan deben indicarse las medidas de control y los métodos seleccionados (repelentes, espantapájaros, agentes letales, entre otros)
- Eliminar lugares de entrada y anidamiento de las instalaciones, en especial de las bodegas de alimento. Se deben sellar todas las aberturas en los techos y revisar los posibles lugares de anidamiento en cornisas, vigas, perchas, etc.

### **Manejo de estiércol**

- Se debe tener un plan de manejo de estiércol que evite la contaminación ambiental, de las fuentes de aguas superficiales y profundas. Se debe evitar repartir el estiércol fresco, en pasturas utilizadas para pastoreo de forraje u heno.
- El estiércol debe removerse una vez que los animales hayan abandonado el corral. En caso contrario se debe remover el estiércol constantemente de los corrales, para evitar que se complete el ciclo de las moscas y parásitos.
- El estiércol debe acumularse en una zona alejada del contacto con los animales. El estiércol puede mantenerse en pilas, siempre que se desarrolle una costra dura en la superficie, lo que reduce la ovispostura de moscas.
- Realizar tratamiento al estiércol bajo condiciones que destruyan la mayor parte de las bacterias que producen enfermedades (p.e. compost). El periodo mínimo de espera posterior a la diseminación de estiércol, corresponde a 1 mes.

### **Manejo de maquinaria y equipos**

- De preferencia utilizar equipos y maquinaria propios y evitar facilitarlos a predios vecinos. En caso que no fuese posible, hay que lavar y desinfectar minuciosamente el interior y el exterior los equipos compartidos, antes de salir y antes de retornar al predio, y exigir que retorne limpio al predio.
- Los equipos destinados para manejos de alimentación (cargadores, carros forrajeros, tractores, palas, horquetas, etc.) deben utilizarse exclusivamente para dicho fin. Si el equipamiento para alimentación es utilizado para otras tareas, como remoción de estiércol o animales muertos, éste debe lavarse y desinfectarse entre sus usos.
- Rutinariamente los equipos y maquinaria, tanto para manejar alimento como para manejar estiércol y animales muertos, deben someterse a un proceso de desinfección.

### **Prácticas de trabajadores**

- Se debe capacitar a los trabajadores, respecto a la bioseguridad predial, se debe entregar información respecto a su significado, los beneficios, y la forma de aplicar los principios de bioseguridad a las prácticas de manejo del predio. Se deben comprometer a aplicarlas.
- Los trabajadores deben tener hábitos de higiene apropiados para evitar la transmisión de enfermedades desde y hacia el rebaño. Deben evitar conductas como defecar, orinar y escupir en las dependencias de los animales y alimento.
- Los trabajadores deben disponer de ropa adecuada para trabajar en el predio, overoles y botas, los cuales deben lavarse periódicamente en el predio, en lo posible, con una solución desinfectante. Esta ropa de trabajo no debe salir de la explotación, por lo que los trabajadores deben disponer de servicios sanitarios adecuados que les permitan lavarse y ducharse.
- Se debe utilizar guantes/mangas y ropa de protección en cualquier situación de riesgo de contacto con descargas del animal o tejidos animales (palpaciones, partos, necropsias, castraciones, entre otros).
- Los trabajadores deben lavar sus manos y brazos, cambiar su ropa de trabajo y lavar sus botas después de tratar animales enfermos.



### **III. Prevención de la salida de agentes causantes de enfermedades**

#### **Salida de animales y vehículos**

- Se debe evitar realizar movimientos de animales, que impliquen la salida de éstos hacia otros predios (Ej: intercambios de reproductores)
- Se debe evitar transportar animales que se encuentran con signos aparentes de enfermedad, a otros predios o ferias de ganado. Los animales que se encuentran con enfermedades terminales o crónicas deben enviarse directamente al matadero o sacrificarse en el plantel.
- Al salir de la explotación los vehículos deben pasar por un rodiluvio y/o someterse a un proceso de lavado y desinfección de los neumáticos y de la zona inferior del vehículo. El rodiluvio debe mantenerse limpio, con una remoción constante de la acumulación de materia orgánica y con una reposición adecuada del desinfectante.

## **7.2 IDENTIFICACION DE NIVEL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DE BIOSEGURIDAD**

### **7.2.1 Caracterización de la muestra encuestada**

Como ya se dijo anteriormente, las encuestas se ejecutaron en base a una entrevista personal, con el productor o administrador. Además de la entrevista se realizó una visita a las dependencias del predio, con el objetivo de completar la información obtenida en la encuesta. Las entrevistas y la visita tuvieron una duración de 1 hora aproximadamente; en todas las entrevistas hubo disposición de responder y se permitió visitar las instalaciones del plantel.

La muestra evaluada en este estudio estaba compuesta de 10 productores, pertenecientes a la categoría de “grandes productores”, ubicados en la zona central. La distribución de las explotaciones se observa en la tabla N° 1.

Tabla N° 1: Distribución regional de los productores de carne evaluados sometidos a la encuesta de bioseguridad

<b>Región</b>	<b>Nº de productores</b>
<b>V</b>	<b>2</b>
<b>RM</b>	<b>6</b>
<b>VI</b>	<b>2</b>

Los productores evaluados, poseían una masa ganadera promedio de 1.246 animales, con un rango de 1.095 a 2.970 animales. La superficie promedio de los predios ascendió a 2.133 ha, presentando un valor mínimo de 670 ha y un valor máximo de 10.000 ha.

En cuanto al tipo de sistema productivo implementado en los planteles, la totalidad de los predios evaluados, realizaban ciclo completo, desde la crianza a la engorda; respecto a los sistemas de estabulación, el 80% de la muestra (8 predios) mantenía al

rebaño, en pradera y en confinamiento, el 10% (1 predio) utilizaba sólo las praderas y el otro 10% (1 predio) mantenía a los animales sólo en confinamiento.

Respecto a la participación en programas de certificación, el 50% de la muestra (5 predios) se encontraba suscrito a PABCO (Planteles Animales Bajo Control Oficial), en relación a los niveles seleccionados, 2 productores seleccionaron el nivel C, 2 productores el nivel B y 1 productor el nivel A. Esta baja participación en el nivel A, se explica por la gran oferta de guano de pollo que existe en la zona, alternativa que disminuye significativamente los costos de producción. Existen sólo 2 predios que participan de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), a raíz de la producción frutícola realizada en el predio.

En relación al número de trabajadores por plantel, el promedio de la muestra correspondió a 7,9 trabajadores por plantel, con un rango entre 3 y 29 trabajadores. En este punto es importante mencionar que, los trabajadores de los predios desempeñan otras labores en las explotaciones, como actividades agronómicas. Situación que explicaría la gran variabilidad de esta cifra.

## I. PREVENCIÓN DEL INGRESO DE AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES AL PREDIO

### Ingreso de animales al predio

La introducción de animales a las explotaciones animales, es una de las principales vías de ingreso de agentes patógenos al rebaño mediante la diseminación de estos agentes desde rebaños infectados al rebaño residente, situación que muchas veces ocurre de forma inadvertida. Esto, es muy importante tanto en animales dentro de un rebaño, como animales entre rebaños o predios. Es por ello que se recomienda, en lo posible, mantener rebaños cerrados. En la tabla N° 2 se observan los resultados respecto a las introducciones de animales realizadas en los predios bajo estudio.

Tabla N° 2: Incorporación de animales en los predios, según categoría, y porcentaje de predios bajo estudio

<b>Practica</b>	<b>Predios (%)</b>
<b>Ingreso de animales al plantel</b>	100
<b>Categoría que ingresa en los predios</b>	
▪ Toros	100
▪ Novillos	30
▪ Terneros(as)	10

Los resultados obtenidos, muestran que la introducción de animales al rebaño se realizó en la totalidad de los predios evaluados. En cuanto a la categoría de animales que ingresó al rebaño, la categoría toros se ubica en el primer lugar, al incorporarse éstos en todos los planteles. En segundo lugar se ubican los novillos, clase que ingresó en 3 predios (30%). En último lugar se ubica la introducción de terneros, práctica realizada en 1 de los 10 planteles encuestados (10%), no obstante, la entrada de éstos al rebaño, se realizó como intercambio hace 10 años (Tabla N° 2).

De acuerdo a la información entregada por el USDA (1997b), en explotaciones de vaca-cría, de bovinos de carne de Estados Unidos, alrededor de un tercio de los planteles ingresaron animales al rebaño (38,7%). Según el tamaño de la explotación, en un 74,5% de las grandes explotaciones (con 300 o más animales) se incorporaron

animales nuevos al rebaño, en comparación con el 32,9% en las explotaciones pequeñas (menos de 50 animales). En relación a la categoría que ingresa con mayor frecuencia a los planteles bovinos de carne de Estados Unidos, ésta corresponde a toros, con un 21,8%, en segundo lugar se ubicó la categoría vacas con un 13,6%. Según el tamaño de la explotación, la incorporación de toros se realizó en un 56,2% y 17,1% en grandes y pequeñas explotaciones respectivamente (USDA, 1997b).

El tipo de categoría que ingresa al plantel se relaciona con el nivel de riesgo de ingresar agentes patógenos al plantel. Animales de mayor edad poseen mayor probabilidad de haber estado expuesto a agentes infecciosos y por tanto diseminar y transmitir estos agentes a los animales más jóvenes.

En las explotaciones de bovinos de carne, la introducción de animales nuevos al plantel se produce, en algunos casos, debido a la necesidad de introducir genética en los rebaños de crianza. En otras circunstancias dicha práctica forma parte habitual del sistema productivo, como es el caso de los sistemas de engorda, en donde ingresan animales en cada temporada. Este antecedente es importante ya que según Radostits (2003), la principal política de un plan de bioseguridad es la mantención de un rebaño cerrado o el estricto control de las incorporaciones al predio. Esto es debido a que la vía más común de ingreso de enfermedades contagiosas al plantel, es por medio de la adición de animales al rebaño, especialmente de animales de reemplazo (Bowman y Shulaw, 2001).

La importación de toros al rebaño se realiza principalmente como alternativa para incorporar material genético al plantel. No obstante, el ingreso de toros al rebaño, como el de cualquier animal al predio, está asociado al riesgo de introducir una enfermedad a la población. Este es un riesgo importante cuando se incorpora un toro para servicio, ya que muchas enfermedades tendrán consecuencias adversas en la fertilidad ya sea para el macho que se adiciona como para el resto del rebaño. También existe el riesgo de introducir enfermedades venéreas cuando se incorporan toros al predio que han sido utilizados para dar servicio en otro establecimiento (Radostits, 2003).

El uso de la inseminación artificial, como alternativa para incorporar genética al rebaño, se registró en el 90% de los planteles bajo estudio. Dicha alternativa es utilizada

principalmente en el manejo reproductivo de vaquillas, ya que en esta categoría esta biotecnología reproductiva presenta mayor efectividad que en vacas.

En las explotaciones bovinas de vaca-cría de Estados Unidos, utilizan principalmente el servicio natural (91,9 %), y sólo el 7,1 % de las explotaciones emplean la inseminación artificial para incorporar genética al rebaño, no obstante, la mayoría de este porcentaje (6,2%) utiliza ambas alternativas (USDA, 1997a). La inseminación artificial, desde el punto de vista de bioseguridad es una alternativa de bajo riesgo de introducir agentes infecciosos al rebaño, además de reducir los costos operacionales y mejorar las prácticas de manejo, permite obtener un avance genético superior y productos de mayor valor agregado, a diferencia de los beneficios obtenidos a través de la monta natural. La transferencia de embriones, en tanto, aun es una práctica de muy baja utilización en la producción de bovinos de carne por su alto costo.

La importación de novillos, en los predios evaluados, se realizó de acuerdo al sistema productivo implementado en cada predio. Un plantel desarrollaba el sistema de mediería en conjunto con un predio de la zona sur, por lo que ingresaba esta categoría en forma anual; en los 2 restantes, la compra de novillos se efectuó para desarrollar una engorda final con estos animales, en forma adicional al sistema productivo de vaca-cría existente.

En cuanto al origen de los animales importados, en la tabla N° 3 se observan los distintos orígenes respecto a al categoría introducida.

Tabla N° 3: Origen de los animales importados, según la categoría de los animales ingresados y número de predios

Origen	Categoría		
	Toros	Novillos	Terneros(as)
Otros predios	10	1	1
Feria de ganado	0	2	0

Los resultados obtenidos indican que el origen de los animales introducidos correspondió mayoritariamente a otros predios, identificándose sólo 2 predios que

introdujeron animales desde ferias. La introducción de animales desde otros predios se explica por la importación de toros, ya que estos provienen principalmente de criaderos (7) y secundariamente de otros predios (3). La incorporación de novillos desde otro predio, en tanto, sólo se registró en 1 plantel, al igual que la importación de terneros (Tabla N° 3).

El ingreso de animales desde ferias de ganado, se evidenció en sólo 2 planteles; esta menor proporción, se explica por el sistema productivo de la muestra encuestada, ciclo completo, el cual no contempla la incorporación de novillos como una práctica habitual. Respecto al envío y posterior retorno de animales a exposiciones, esta práctica no se registró en ningún predio, principalmente por la ausencia de dichas actividades en las regiones evaluadas.

Es importante mencionar que la introducción de animales desde ferias implica un riesgo importante de introducir enfermedades al rebaño, ya que como lo señala Bowman y Shulaw (2001), los animales obtenidos a través de ferias o subastas, corresponden a animales de diferentes orígenes y que a su vez están aglomerados, por lo que generalmente tienen mayor riesgo de introducir agentes infecciosos al rebaño de destino, a diferencia de los adquiridos directamente en el predio de origen.

Otro aspecto importante en la introducción de animales al rebaño, es el conocimiento de la situación sanitaria, previa a la incorporación al rebaño, ya sea, por condición de predio libre o en base a muestreo en plantel de origen, el cual debe ser igual o superior el estatus sanitario del rebaño residente. De acuerdo con Wells et al. (2002), con el objeto de prevenir el ingreso de patógenos al rebaño, la información que se debe recopilar al momento de comprar los animales debe incluir: programa de vacunación del rebaño, estatus sanitario general del rebaño e historia sanitaria de enfermedades específicas de interés.

En los predios bajo estudio, esta práctica es realizada de forma bastante informal, ya que la situación sanitaria de los animales es obtenida a través de consulta previa al veterinario del rebaño de origen. Sin embargo, sólo existe preocupación respecto de algunas enfermedades, principalmente las de control oficial. Una situación bastante similar se observa cuando se introducen toros provenientes de criaderos, ya que la

gran mayoría de éstos se encuentran sólo libres oficialmente de brucelosis, tuberculosis y leucosis, sin tener un conocimiento formal respecto de otras enfermedades. En cuanto al conocimiento de los procedimientos sanitarios de vacunación y desparasitación, efectuados en el rebaño de origen, cuando la adquisición se realiza a otros predios existe un total conocimiento de dichas prácticas. Sin embargo, cuando la compra es realizada en ferias, la situación es opuesta ya que se desconocen estos manejos sanitarios.

La mantención de los cercos y deslindes en buen estado tiene como objetivo evitar cualquier contacto de los animales, tanto directo como indirecto, con ganado con *status* sanitario desconocido y ganado enfermo. Los deslindes deben impedir la salida y entrada accidental de ganado y deben prevenir el contacto naso nasal a través de cercos y paredes (Crawshaw et al., 2002). En relación al estado de los cercos y deslindes del plantel, la información obtenida en este estudio muestra que en el 70% de la muestra (7 predios), éstos se mantenían en buen estado. En cuanto al impedimento del contacto naso-nasal a través de los deslindes, con animales ajenos al predio, no se registró en ninguno de los predios encuestados. Sin embargo, a pesar de que los cercos perimetrales se mantienen en condiciones aceptables, en la mayoría de los predios éstos pierden utilidad al no impedir un contacto naso-nasal, principalmente en planteles ubicados en las cercanías de otras explotaciones de bovinos.

Respecto a la realización de pastoreos comunitarios con rebaños de otros predios, en ninguno de los planteles evaluados se registró dicha práctica, situación que se explicaría por el tamaño y el nivel de producción de las explotaciones evaluadas. De acuerdo a información obtenida por Sanderson et al. (2000), el 11% de las explotaciones de bovinos de carne de vaca cría de Estados Unidos realizaron algún tipo de pastoreo comunitario y/o estaban expuestas a rebaños de otros predios.



## Cuarentena

Se denomina cuarentena a un lugar o a un período fijo de aislamiento, o a la restricción del movimiento de animales. Se deberá poner en cuarentena a los animales que van a ser introducidos a un predio, proveniente de otro predio o país, durante un período de tiempo específico en el cual los animales serán monitoreados clínicamente y/o por medio de pruebas de laboratorio para obtener evidencias de enfermedades infecciosas existentes (Radostits, 2003).

Dentro de los procedimientos especiales que se realizan durante la cuarentena se incluyen: prácticas específicas de alimentación y suministro de agua, manejos de vacunación y desparasitación, acciones de vigilancia y realización de exámenes diagnósticos a los animales introducidos, entre otras. En la tabla N° 4 se indican los resultados obtenidos en este estudio respecto a las prácticas bioseguridad en relación a la cuarentena.

Tabla N° 4: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, en relación a la realización de cuarentena de los animales introducidos, según porcentaje de predios bajo estudio.

<b>Prácticas de cuarentena</b>	<b>Predios (%)</b>
Todos los animales introducidos se mantienen separados del rebaño residente inmediatamente posterior a su arribo.	60
La instalación de cuarentena se encuentra físicamente aislada del rebaño residente y sus instalaciones.	50
Los animales en cuarentena, son revisados regularmente para detectar cualquier signo de enfermedad	33,3
Los animales son sometidos a exámenes diagnósticos antes de mezclarse con el rebaño residente	0
Los animales antes de mezclarse con el resto del ganado, son sometidos al plan sanitario del rebaño residente (vacunación y desparasitación)	100
Los manejos de alimentación y suministro de agua, de los animales bajo cuarentena, evitan mezclarse con los manejos del rebaño residente	33,3
El equipo utilizado en los manejos de este grupo son de uso exclusivo de esta unidad o se desinfectan posterior al uso en la cuarentena	0
La instalación de cuarentena se somete a un procedimiento de limpieza, posterior a su utilización	50

La realización de un aislamiento o cuarentena a los animales introducidos tiene como objetivo disminuir la probabilidad de introducir ciertas enfermedades al rebaño, principalmente enfermedades de períodos de incubación reducidos. De acuerdo a los resultados obtenidos, en 6 predios (60%) se realizó la separación de todos los animales introducidos, inmediatamente posterior a su arribo (Tabla N° 4). La información recopilada por el USDA (1997b), en relación a las explotaciones de vacacría que realizaron cuarentena (o separación de los animales), muestra que en un 32,7% de las explotaciones se desarrolló esta medida a todos los animales introducidos, en un 6,2% a algunos animales y un 61,1% no aplicó esta práctica a ninguno de los animales introducidos.

De los predios que realizan cuarentena, sólo el 50% (3 de 6 predios) poseen una instalación que permite un aislamiento efectivo<sup>1</sup> del rebaño del predio (Tabla N° 4). De acuerdo a los resultados de una encuesta sobre bioseguridad y seguridad alimentaria, realizada a productores de carne y leche de Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), el 57,1% de los predios posee una instalación de cuarentena separada a una distancia adecuada que impide el contacto naso-nasal. De acuerdo a Crawshaw et al. (2002) este aislamiento debe prevenir el contacto naso-nasal y en lo posible evitar utilizar espacios que compartan el aire entre los rebaños.

La observación y revisión regular de los animales durante el periodo de aislamiento, permite detectar tempranamente sintomatología clínica de enfermedades agudas, ésta consiste en la evaluación de la actitud del animal, el apetito, la consistencia fecal y la temperatura rectal, entre otras pruebas (Wells et al., 2002). De los predios que realizaron la cuarentena, el 33,3% desarrolló esta medida (2 de 6 predios). En cuanto a la realización de exámenes diagnósticos durante este período, la aplicación de esta medida no se registro en ningún plantel (Tabla N° 4).

Los procesos de vacunación y desparasitación de las nuevas adiciones, durante el período de cuarentena, están destinados a proporcionar un *estatus* inmune similar al del rebaño residente. De esta manera, el rebaño residente se mantiene protegido de

---

<sup>1</sup> El aislamiento efectivo de la instalación e cuarentena corresponde a un corral ubicado en una zona de bajo tráfico animal y humano, en lo posible a una distancia superior a 30 metros de las instalaciones animales.

las posibles nuevas infecciones, mientras se desarrolla la cuarentena y se desarrollan los manejos sanitarios, exámenes diagnósticos y monitoreo de los animales. Asimismo, las nuevas adiciones se mantienen resguardadas de las enfermedades prevalentes del rebaño residente hasta que son sometidos al plan de vacunación y desparasitación, y mejoran su inmunidad específica contra estas enfermedades (Scott, 2002; Wells et al., 2002). La aplicación de manejos sanitarios a los animales importados, de vacunación y desparasitación, antes de incorporarlos al rebaño del predio, es realizado en la totalidad de los predios, tanto en los planteles que realizaron cuarentena como en los que no desarrollaron dicha práctica.

En el 33,3% de los planteles que realizaban aislamiento (2 de 6 predios), se evitó mezclar los manejos de alimentación y suministro de agua de este grupo con los manejos del predio residente, a través de la ejecución de dichas prácticas al final del manejo del rebaño residente. En tanto, la utilización de maquinaria y equipos en forma exclusiva en la realización de estos manejos (o el desarrollo de un proceso de limpieza y desinfección al finalizar estas acciones en predios donde no poseen maquinaria exclusiva para dicho fin), no se detectó en ningún predio.

Respecto a la limpieza del establecimiento de cuarentena, en el 50% (3 de 6 predios) se realiza una remoción de estiércol y restos de alimento una vez utilizado dicho corral, para posteriormente dejarlo sin uso hasta el ingreso de la nueva partida de animales, lo cual normalmente corresponde a un período entre 6 meses y 1 año (Tabla N° 4). La información recolectada en Carolina del Sur, mostró que el 23,8% de las explotaciones realizaba algún proceso de desinfección entre los grupos de animales que se someten a este manejo.

La importancia de realizar estas prácticas radica principalmente en impedir la transmisión de enfermedades desde el rebaño en cuarentena hacia rebaño residente, por lo que, según Epperson (2004), durante el periodo de aislamiento, para que este sea efectivo, las nuevas importaciones no deben tener contacto con el rebaño del predio. Esto incluye contacto naso-nasal directo, con estiércol, con alimento u agua contaminados, con instalaciones contaminadas, ropas, equipos y maquinarias.

De acuerdo a la información obtenida en el presente estudio, en 2 predios la duración de este proceso se desarrollo entre 1 y 14 días; y en 4 predios, abarcó 28 días o más. Es importante mencionar que en el caso de los toros existe un período de acondicionamiento y/o aclimatación, el cual tiene como objetivo permitir que los ejemplares se adapten a su nuevo entorno, posterior al traslado realizado desde el criadero de origen; este período tiene una duración máxima de 2 semanas. Al comparar esta información con el estudio realizado por el USDA, en rebaños de vaca-cría la duración del periodo de cuarentena, abarcó en promedio 20 días (USDA, 1997b). En planteles de bovinos de carne y leche de Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), la duración promedio de la cuarentena correspondió a 28 días o más.

La duración de la cuarentena tiene como objetivo proveer un período de tiempo para que las infecciones adquiridas, anterior al traslado, se manifiesten en enfermedades agudas (Epperson, 2004). El período de tiempo sugerido depende de las enfermedades de las que se intenta proteger al rebaño y de los exámenes diagnósticos que se requieran realizar en el plantel y de acuerdo a la bibliografía consultada corresponde aproximadamente a 28 días.

En cuanto a la categoría de animales que recibe aislamiento en los predios, los toros fueron sometidos a este procedimiento en el 60% de la muestra (6 de los 10 predios que importaron esta categoría). Los novillos en tanto, fueron sometidos a este procedimiento en 1 de 3 de los predios (33,3%) en donde fueron incorporados, siendo el origen de los novillos que recibieron cuarentena, otro predio. En los predios bovinos de vaca-cría de Estados Unidos, según la categoría de los animales introducidos, la cuarentena de toros representa un porcentaje de 26,8%, en tanto, la aplicación de esta medida a novillos se realiza en un 56,5% (USDA 1997b).

Al analizar los resultados respecto a la realización de cuarentena en los predios evaluados, en primer lugar, se observa que esta práctica se desarrolla en una proporción parcial de la muestra, lo cual desde el punto de vista de la bioseguridad es insuficiente, ya que en la totalidad de los planteles se incorporó animales al rebaño.

Por otro lado, la aplicación de esta medida se desarrolla en forma bastante incompleta, ya que a pesar de que los animales son separados del resto del rebaño inmediatamente posterior a su arribo, esta separación no es efectiva. Esto, porque se permite el contacto directo con el rebaño de origen en un alto porcentaje y no se desarrollan prácticas de manejo adecuadas que disminuyan la probabilidad de contaminación del alimento, el agua y el equipamiento asociado a esas labores.

En cuanto a las acciones dirigidas a la detección temprana de enfermedades, resalta el bajo interés en realizar la observación de los animales y la nula preocupación en conocer y comprobar el estatus sanitario de los animales a través de exámenes diagnósticos. A lo cual se suma el escaso conocimiento que existe respecto al *status* sanitario del predio de origen.

En relación a los manejos de vacunación y de control de parásitos destaca la aplicación de esta medida en la totalidad de los planteles evaluados. No obstante, en los predios que no realizan cuarentena el plan de vacunación está enfocado solamente al control de enfermedades clostridiales y carbunco bacteridiano (en 1 sólo predio), lo cual corresponde a una medida de control insuficiente para evitar el ingreso de la amplia variedad de agentes patógenos existentes en el rebaño nacional.

Esta situación es de especial importancia en los predios en que se introducen novillos desde ferias de ganado y no se realiza ningún tipo de aislamiento, ya que, al estar en contacto con animales de diversos orígenes, el riesgo de adquirir agentes patógenos se eleva considerablemente. Por esta razón la vacunación pasa a ser la última barrera de control de ingreso de agentes causantes de enfermedades y al ser incompleta, desde el punto de vista de bioseguridad, existe una alta probabilidad de ingresar agentes patógenos al plantel.

En resumen, los resultados obtenidos indican que no se realiza una valoración real de introducir agentes infecciosos al plantel a través de las introducciones animales, situación que puede afectar gravemente al sistema, en especial en caso de la aparición de una brote epidemiológico a nivel nacional, ya que los productores desconocen, al parecer, que la principal vía de ingreso de agentes infecciosos es a través de la adición de animales.

### Ingreso de personas al predio

Las personas que ingresan a las explotaciones bovinas pueden introducir de forma desapercibida agentes causantes de enfermedades a través de la contaminación del vestuario y el calzado. En la tabla N° 5 se muestra el porcentaje de cumplimiento de las prácticas de bioseguridad relacionadas con el ingreso de personas al predio, en los planteles bajo estudio

Tabla N° 5: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, en relación al ingreso de personas al predio, según porcentaje de predios.

Ingreso de personas al predio	Predios (%)
En la entrada del plantel existe señalización que informa a las personas ajenas a la explotación de no entrar sin autorización	40
En la entrada del plantel existe un control de ingreso de personas	50
Se realiza un registro por escrito de personas ajenas que ingresan a la explotación	30
Se desarrolla algún tipo de indagación respecto a las visitas realizadas a otros predios por las personas (ajenas al predio) que ingresan al plantel	0
Se exige que las personas (ajenas al plantel) que ingresan al predio, lo hagan con botas y ropa limpia; o se les proporciona (overol y botas) en el predio	20
En la entrada al plantel existe un proceso de desinfección, en funcionamiento, para el calzado	20
Existe un acceso restringido de las personas ajenas al plantel en áreas de alimento (Almacenamiento, mezcla, etc.)	70
Existe una restricción del contacto de las personas (ajenas al predio) con animales, sus alimentos y agua, y estiércol	0

Como se observa en la tabla N° 5, la existencia de señalización en la entrada del plantel, que informe y advierte a los visitantes de la prohibición de ingresar sin autorización, se registró en el 40% de la muestra (4 predios). Esta medida es importante, ya que al informar de la restricción de entrar a la explotación, disminuye la probabilidad de que ingresen personas ajenas al sistema productivo (Figura N° 1).

El control del ingreso de personas a la explotación, permite restringir el acceso sólo a personas autorizadas, con lo cual se reduce el riesgo de introducir agentes causantes de enfermedades desconocidos y en forma desapercibida al rebaño. La realización de esta práctica se registró en 5 predios (50%) (Tabla 5).

En la tabla N° 5 se observa que en 3 predios (30%) se efectuó un registro por escrito de las personas ajenas que ingresan al plantel. En cuanto a la indagación acerca de las visitas anteriores realizada a otras explotaciones animales, por parte de las personas ajenas que ingresan a la explotación, esta práctica no es realizada en las explotaciones encuestadas. La realización de un registro y averiguación de las visitas anteriores se considera de utilidad en la medida que se desarrolle algún brote en el rebaño, para propósitos de rastreo del origen de éste.

Las personas que ingresan a las explotaciones pueden transportar agentes dañinos al rebaño a través de sus ropas y calzado, equipos y vehículos. Es por ello que las personas que ingresan a la explotación deben hacerlo con ropas y calzado limpios y/o proveerlos de ellos en el predio (Dalrymple, 2004). Respecto a la exigencia por parte de la administración del predio de utilizar ropa limpia o proporcionar una vestimenta adecuada para ingresar al predio, esta medida de bioseguridad se registró sólo en 20% de los predios.

Los sistemas de pediluvios, ubicados en la entrada del recinto, tienen como objetivo reducir la carga de patógenos que ingresa y sale del predio a través del calzado de las personas (Bowman y Shulaw, 2001). En los predios bajo estudio se registró la presencia de este dispositivo en funcionamiento y ubicado en el ingreso a la explotación en 2 predios (20%) (Figura N° 1). La información obtenida en la encuesta realizada en Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), evidencia la presencia de pediluvios para personas en la entrada del plantel en 14,3% de los predios.

En cuanto al acceso de las visitas al área de alimento (almacenamiento y mezcla de alimento), se identificó un acceso restringido en 6 predios (60%). El contacto de las visitas con los animales, estiércol, comederos y bebederos no se limitó en ningún predio.

Aunque las enfermedades son principalmente introducidas al rebaño por la adición de animales, existe un riesgo concerniente de introducción de enfermedades a través de personas. Este riesgo se incrementa en individuos que recorren numerosos planteles animales, en especial personal asociado a las explotaciones, como veterinarios, agrónomos, vendedores e inseminadores, entre otros. Este riesgo puede variar considerablemente y es influenciado por el agente causante de enfermedad específico, el grado del contacto con el animal, el tiempo transcurrido entre el último animal contactado, y las medidas preventivas usadas (Bowman y Shulaw, 2001).

La información obtenida respecto a la aplicación de medidas de bioseguridad en el ingreso de personas al plantel, demuestra que existe una reducida preocupación del riesgo sanitario que puede significar el ingreso de personas ajenas al plantel. Sólo se observa interés parcial respecto a evitar que ingresen individuos ajenos a la explotación y a controlar su ingreso, lo cual puede disminuir en parte el ingreso de agentes patógenos.

Asimismo, destaca la ausencia de restricciones al contacto de estas personas con los animales, su alimento y agua, y con estiércol. Esta situación, sumado a la ausencia de un proceso de desinfección en la mayoría de los planteles y a la falta de restricciones en el ingreso de estas personas con botas y ropa limpia, mantiene el peligro de ingresar agentes patógenos al plantel, en especial a través de personal relacionado con las explotaciones animales. Si a esto se le suma el poco interés de averiguar si han estado en otra explotación anteriormente, significa que el ingreso de personas es una práctica que podría involucrar un importante riesgo de introducir agentes patógenos al plantel.



**Figura N° 1:**



**Figura 1:** La imagen corresponde al ingreso de personas de una explotación evaluada. Se observa un acceso restringido, en donde existe un proceso de desinfección de calzado en la entrada, el cual corresponde a una alfombra empapada en desinfectante (El visitante debe colocar sus calzados en esta zona). La caseta que se observa detrás, es donde se realiza el control de ingreso y salida de personas, mediante un registro de las personas que ingresan al plantel.

### Ingreso de vehículos

El ingreso de vehículos, así como el ingreso de personas al plantel, es una práctica que puede implicar un importante riesgo sanitario al rebaño, en especial vehículos asociados al sistema productivo. En la tabla N° 6 se muestra el grado de cumplimiento de las prácticas de bioseguridad en relación al ingreso de vehículos al plantel.

Tabla N° 6: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, en relación al ingreso de vehículos al predio, según porcentaje de predios.

Ingreso de vehículos al predio	Predios (%)
Existe un acceso vehicular restringido en la entrada del plantel	50
Existe un área de estacionamientos, debidamente señalizada ubicada en la periferia del plantel y alejada de las instalaciones animales	80
Existe un proceso de desinfección de vehículos (aspersión y/o rodiluvio) en funcionamiento	20
Existe un patrón de tráfico vehicular establecido que evita que los vehículos pasen por áreas de alimento e instalaciones animales	80
La descarga de alimentos se realiza en la periferia del plantel, alejada de las instalaciones animales	55,6
La carga y descarga de los animales, se realiza en la periferia del predio, alejada de las instalaciones animales	50

La restricción del acceso vehicular tiene como finalidad disminuir la probabilidad de ingresar agentes infecciosos provenientes de orígenes desconocidos, de los cuales se desconoce el estatus sanitario. La existencia de un acceso vehicular restringido se observó en 5 predios (Tabla N° 6).

Como se detalla en la tabla N° 5, en el 80% de los predios encuestados existe un área de estacionamiento de vehículos, debidamente señalizada, ubicada en la periferia de la explotación (figura N° 2). La aplicación de esta medida en una gran proporción de los predios encuestados disminuye significativamente el ingreso de patógenos al plantel, así como también la salida de estos ya que se impide la contaminación de vehículos con estiércol, el cual es una fuente importante de patógenos.

En cuanto a la existencia de un proceso de desinfección para vehículos, en funcionamiento, en el acceso al plantel, tanto para ingresos como egresos, se observó en sólo el 20% de los predios (Figura nº 1). De acuerdo a la información obtenida en Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), ninguna explotación realizó un proceso de desinfección a los vehículos que ingresan a las explotaciones evaluadas, en el acceso al plantel.

Esta medida es importante ya que el estiércol y/o la materia orgánica pueden mantener agentes infecciosos de importancia por largos períodos, como los causantes de la salmonelosis, paratuberculosis, diarrea viral bovina y fiebre aftosa, entre otras. La existencia de un tráfico vehicular adecuado se observó en un alto porcentaje de la muestra (80%), la finalidad de esta medida es impedir que los vehículos se contaminen con estiércol, transiten por las áreas de almacenamiento del alimento e instalaciones de animales, con lo que disminuye, en parte, el riesgo de una contaminación de los vehículos con materia orgánica.

El riesgo de ingresar patógenos a través de vehículos a la explotación, se relaciona con la actividad que desempeña éste. Tal como se menciona en el ingreso de personas, los vehículos relacionados con actividades ganaderas, como transporte de ganado, de alimento, de material genético, presentan un mayor riesgo de introducir agentes infecciosos al plantel (Bowman y Shulaw, 2001). Es por ello que se recomienda que el cargadero y su respectivo corral se ubiquen en la periferia del plantel, al igual que la zona de carga y descarga de alimentos. En los predios evaluados, la ubicación del cargadero y su respectivo corral, se encontraba en la periferia del plantel en el 50% de la muestra. En relación a la descarga de insumos alimenticios comprados a proveedores externos, en 55,6% de los predios que adquieren sus insumos en forma externa (5 de 9 predios), ésta se realiza en la periferia del predio.

Es importante mencionar que a nivel de ferias de ganado, el SAG instauró el llamado Programa de Bioseguridad para Recintos Feriales, que establece que los vehículos que transportan ganado deben ser lavados y desinfectados cada vez que salgan del recinto ferial (SAG, 2007c). En relación a esto, dentro de la muestra encuestada se detectaron 7 predios que enviaban animales a ferias en transporte propio, lo cual

representaba un importante riesgo de introducir patógenos al rebaño al retorno de estos vehículos al plantel; con esta iniciativa, en la actualidad se reduciría esta probabilidad, pero no exime a estos vehículos de cumplir con las prácticas de bioseguridad a este nivel.

En resumen, existe un grado de adopción aceptable de la mayoría de las medidas evaluadas, a excepción de la existencia de un proceso de desinfección, sin embargo, esta deficiencia se compensa con la presencia de acceso restringido y estacionamientos en la periferia, lo que disminuye en gran medida el riesgo de ingresar agentes patógenos. No obstante, al analizar el tipo de vehículos que ingresa al plantel, éstos corresponden principalmente a vehículos relacionados estrechamente con el sistema productivo, los cuales mantienen mayor contacto con estiércol, alimento y animales, situación que a su vez implica que el riesgo de ingresar agentes causantes de enfermedades es potencialmente superior. Esto se compensa parcialmente por la ubicación de las áreas de carga y descarga de animales y alimentos, en la periferia del plantel en la mitad de la muestra.

**Figura N° 2:**



**Figura 2:** En la imagen se observa el acceso vehicular de un predio estudiado. El procedimiento de desinfección utilizado, corresponde a la aspersión de desinfectante a partir de dos pilares colocados en el ingreso, los cuales rocían en las partes laterales y a nivel de las ruedas del vehículo. También se observa el estanque que suministra el desinfectante ubicado en la base del pilar izquierdo. Se advierte también parte del área de estacionamientos, ubicada en las afueras del plantel, así como también un cartel que indica la prohibición del ingreso al predio de personas extrañas

## **II. PREVENCIÓN EN LA DISEMINACIÓN DE AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN EL PREDIO**

### **Manejo sanitario**

Prevención, control y erradicación son los términos más comúnmente utilizados para referirse al control de enfermedades. Prevención hace referencia a la exclusión de enfermedades o infecciones clínicas en una población no afectada o la protección de una población contra enfermedades prevalentes, a través de diversas estrategias sanitarias. El control, corresponde a los esfuerzos por reducir la frecuencia de enfermedades presentes en la población a niveles justificables biológica y/o económicamente; la erradicación se refiere a la eliminación de un agente patógeno de una población o área afectada (Radostits, 2003). Todos estos conceptos se incluyen en el diseño e implementación del manejo sanitario de un rebaño, el cual se debe ajustar a las necesidades del rebaño y a los objetivos de la empresa.

En relación a los manejos sanitarios realizados en los predios bajo estudio, el desarrollo y aplicación de un programa de vacunación al rebaño, elaborado con la ayuda del veterinario, se registró en 9 predios.

El objetivo de la vacunación es incrementar la resistencia del animal a enfermedades específicas por medio de la estimulación del sistema inmune. Esta inmunización puede reducir la probabilidad o la severidad de la enfermedad, pero puede no prevenir la infección. Es por tanto que el programa de vacunación debe funcionar como parte de un plan estratégico suplementando otros procedimientos de control, pero no reemplazándolos (Smith, 2001), por lo que debe ser realizado por un veterinario relacionado estrechamente con el funcionamiento del plantel. Respecto a las enfermedades que se incluyen en los programas de vacunación utilizados en los predios bajo estudio, esta información se detalla en la tabla N° 8.

Tabla N° 7: Enfermedades controladas por medio de vacunación en los predios evaluados, según número de predios.

<b>Manejo sanitario</b>	
<b>Enfermedades controladas por medio de vacunas</b>	<b>Nº de Predios</b>
Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)	2
Diarrea Viral Bovina (DVB)	2
Parainfluenza Tipo 3 (PI3)	2
Virus Respiratorio Sincicial (VRSB)	2
Brucelosis	7
Clostridiosis	10
Carbunco Bacteridiano	7
Leptospirosis	5

En la tabla N° 7, se observa que en todos los predios se vacuna contra enfermedades clostridiales. Estas enfermedades presentan un importante riesgo para la salud del rebaño, ya que las bacterias clostridiales son agentes comunes en el ambiente, tienen una larga vida; se multiplican rápidamente en los animales infectados; producen toxinas que a menudo pueden ser letales; y afectan mayormente a animales jóvenes más maduros, ya que los bovinos más jóvenes poseen una protección temporal adquirida del calostro. Por lo tanto, genera grandes pérdidas debido a las muertes repentinas que provoca en bovinos no vacunados. Un programa de vacunación adecuado, por tanto, es una alternativa que entrega una protección inmunitaria duradera contra estas enfermedades (Turner y Stephens, 2007). A lo anterior se suma, el bajo costo de la vacuna, lo que genera una relación costo-beneficio muy beneficiosa para el productor.

La vacunación contra carbunco bacteridiano es realizada en 7 predios (70%), este elevado uso de la vacuna, se explica por la naturaleza endémica de la enfermedad, por la alta letalidad que provoca en los animales infectados y por ser una enfermedad zoonótica. Por otro lado la vacunación es una medida bastante efectiva para controlar la enfermedad, además es de bajo costo, ya que la muerte de un solo animal excede el costo de vacunación de todo el rebaño.

La vacunación contra brucelosis esta orientada en prevenir los efectos negativos en la fertilidad del rebaño, caracterizados por abortos tardíos y retención de placenta; y por su naturaleza zoonótica. La vacunación genera inmunidad frente a abortos y disminuye la probabilidad de infección, reduciéndose la fuente de bacterias en el rebaño. La cepa utilizada en la actualidad corresponde a la cepa RB-51, que se caracteriza por no inducir resultados positivos en pruebas serológicas (Radostits, 2003).

Es relevante indicar que esta enfermedad se encuentra bajo el Programa Oficial de Erradicación a cargo del SAG. De acuerdo a este programa, en rebaños no infectados o con bajo nivel de exposición a la exposición a la infección por *Brucella abortus*, se debe vacunar a todas las terneras entre 5 y 8 meses de edad, y repetir la vacunación al momento del encaste; además de vacunar a todas las hembras que ingresan al rebaño. Respecto a los predios infectados o expuestos a un alto riesgo de infección por *B. abortus*, se realizará vacunación de todas las hembras bovinas, terneras, vaquillas preencaste y vacas, incluidas las preñadas, con cepa RB 51. Esta es una medida de control obligatoria (SAG, 2007f).

Los resultados obtenidos indican que la vacunación contra esta enfermedad es realizada en el 7 predios (70%). En los rebaños de vaca-cría de Estados Unidos, la vacunación contra brucelosis, se realizó en un 24,7% de las vaquillas para encaste y en un 14,7% de las terneras destetadas (USDA, 1998).

Respecto a la vacunación contra leptospirosis (Tabla N° 7), la información recolectada en este estudio, muestra que el 50% de los predios realizó este manejo. Este porcentaje se explica por la alta presencia de roedores en los predios y por antecedentes de abortos atribuidos a esta causa en los predios que realizaban dicho manejo. En explotaciones de vaca-cría en Estados Unidos, el 28% de los productores realizó procedimientos de vacunación contra leptospirosis (Sanderson et al, 2000)

La importancia de realizar de manejos de vacunación para el control de esta enfermedad radica principalmente en el impacto que tiene en la fertilidad. La infección con *Leptospira* provoca abortos, nacimiento de terneros muertos, terneros débiles, mastitis y agalactia. El ganado bovino infectado elimina la bacteria en la orina durante meses y años posteriores a la infección, funcionando como depósitos para otros

bovinos, otras especies y humanos. Los programas de control están diseñados para prevenir las pérdidas reproductivas, colonización renal y emisión urinaria. En este aspecto, la vacunación anual es el principal método de control de esta enfermedad (Radostits, 2003).

En relación al control de las enfermedades respiratorias por medio de la vacunación Callan y Garry (2002), señalan que todas las categorías y edades de ganado son susceptibles a desarrollar problemas respiratorios, y en algunos tipos de producción las enfermedades respiratorias representan la principal causa de mortalidad y morbilidad.

La información recolectada en este estudio indicó que 2 predios incluyen a las enfermedades respiratorias en los programas de vacunación aplicados (Tabla N° 7). Por otro lado, de acuerdo a información recolectada por el USDA (1997b), en las explotaciones de vaca cría de los Estados Unidos, las enfermedades respiratorias fueron identificadas como causa de muerte en el 16,3% de los decesos de terneros sin destetar, en tanto un 6% de las muertes del rebaño (vaquillas de reemplazo destetadas, vacas y toros) se atribuyeron enfermedades respiratorias.

Al igual que las enfermedades respiratorias, la vacunación contra DVB (Tabla N° 7), en los predios bajo estudio se desarrolla en un bajo porcentaje (20%). Esta situación se asemeja a los resultados obtenidos por Sanderson et al (2000), en donde se registra que sólo el 17% de los productores de vaca-cría de Estados Unidos, vacuna al rebaño contra esta enfermedad.

La importancia de desarrollar protección en el rebaño contra la DVB, radica principalmente en la distribución mundial y la alta prevalencia de la enfermedad en el ganado vacuno. La DVB provoca varios síndromes clínicos que se clasifican de acuerdo a la localización y momento de la infección. La infección en el feto se caracteriza por causar una enfermedad más grave que la infección postnatal, pudiendo causar: muerte embrionaria temprana, aborto, defectos congénitos, retardo en el crecimiento e inmunotolerancia con infección del virus en forma persistente, lo cual mantiene el virus en la población a través de la presencia de portadores persistentemente infectados. Por lo tanto, las principales medidas de control de esta enfermedad en el rebaño, es en primer lugar identificar y eliminar a los individuos con



infección persistente, evitar la introducción de la infección al rebaño y vacunar a las hembras reproductoras para evitar la infección fetal (Radostits, 1999).

En resumen, existe interés por parte del productor en desarrollar un plan de vacunación al rebaño con asesoría veterinaria, en la totalidad de los predios bajo estudio, no obstante, el programa de vacunación desarrollado es incompleto, especialmente para rebaños de ciclo completo. Según Radostits (2003), el programa de vacunación debiera incluir protección contra: rinotraqueitis infecciosa bovina, virus de la parainfluenza-3, virus respiratorio sincicial bovino, pausterelosis neumónica, complejo *Haemophilus somnus*, diarrea viral bovina, leptospirosis, enfermedades clostridiales y rabia en las zonas problemáticas.

Es importante mencionar, que respecto a la vacunación contra brucelosis un 30% de la muestra esta vulnerando normativas legales. La causa de este incumplimiento, se explicaría en parte, por el desconocimiento de obligatoriedad de esta medida en predios que no han presentado animales positivos en el envío a ferias. No obstante, es responsabilidad del productor estar informado acerca de las reglamentaciones sanitarias impuestas por la autoridad correspondiente, el cual a su vez, debiera obtener la información a partir del médico veterinario asesor.

En resumen, la gran mayoría de las enfermedades consideradas se caracterizan por ser patologías de alta prevalencia y ser endémicas del rebaño nacional, por lo que al no realizar procedimientos de vacunación se deja al rebaño expuesto y con riesgo de que desarrolle la enfermedad de en forma más intensa, con las consecuentes pérdidas productivas y reproductivas que ello implica, y por otro lado se facilita la diseminación de los agentes infecciosos.

#### Control de parásitos

La existencia de un plan para el control de parásitos, elaborado con asesoría veterinaria, se verifica en 9 predios (90%). El control de parásitos es una práctica habitual de los predios, se realiza generalmente una vez al año antes del encaste en los animales adultos, y dos veces al año en terneros previos al destete. De acuerdo a los resultados obtenidos en los rebaños de vaca-cría en Estados Unidos, el 71,6% de los predios realizaban procedimientos de desparasitación.

El control de parásitos internos y externos se desarrolla principalmente producto del desmejoramiento progresivo que provocan las parasitosis en el rebaño, que en algunos casos se traduce en importantes pérdidas productivas. Asimismo, producto que la principal vía de contagio es a través de la ingesta de estados parasitarios en los pastos, se hace absolutamente necesario realizar este procedimiento en los bovinos que se mantienen en pasturas.

Respecto a la realización de exámenes coproparasitarios al rebaño, este estudio muestra que sólo el 40% de los predios realiza este procedimiento, situación que indica que no existe un conocimiento formal acerca de la existencia de parásitos internos en el rebaño en la mayoría de los predios, lo cual impide realizar terapias de tratamiento efectivas para el control de estos agentes, existiendo mayor probabilidad de desarrollar resistencia a las drogas por parte de los parásitos y en algunas oportunidades generándose costos innecesarios al plantel.

#### Manejo de equipos

El manejo sanitario adecuado de los equipos empleados en tratamientos y procedimientos de rutina permite disminuir en gran medida la transmisión de agentes perjudiciales, dentro del rebaño. A continuación, en la tabla N° 8 se detallan las medidas evaluadas respecto a este manejo.

Tabla N° 8: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad de manejo sanitario, en relación al manejo de equipos, según porcentaje de predios.

<b>Prácticas de manejo sanitario</b>	
<b>Manejo de equipos</b>	<b>Predios (%)</b>
Los materiales empleados para efectuar tratamientos, se limpian y desinfectan en forma adecuada <sup>2</sup> , posterior a su uso.	80
Las agujas se utilizan en forma individual y se desechan después de su uso	60
Las mangas de palpación se utilizan en forma individual y se desecha posteriormente	100

---

<sup>2</sup> La desinfección adecuada de los equipos corresponde a la eliminación de toda la materia orgánica presente, la aplicación de un desinfectante y el almacenamiento en un lugar seco.

En relación al manejo de equipo e instrumentos, utilizados para diversos procedimientos (descorne, castración, despalme, tatuaje, aplicación de crotales, etc.), en la totalidad de la muestra, éstos se limpiaron y desinfectaron después de su utilización en los animales. No obstante, este proceso no se realizaba entre animales, y sólo en algunos casos este equipo se sometía a una limpieza entre animal, utilizando para ello agua pura o con algún desinfectante, y un paño, dependiendo del manejo.

El uso de agujas y jeringas desechables, en forma individual, se registró en 4 predios evaluados, en 2 predios el uso de estos implementos se realizó en forma masiva; y en 4 predios se evidenció el uso de pistolas. Respecto a la utilización de pistolas, en sólo 2 predios se realizó el recambio de aguja en forma adecuada desde el punto de vista de bioseguridad, por lo tanto sólo el 60% de los predios utilizaron apropiadamente las jeringas y agujas.

En cuanto a la utilización de mangas de palpación, en todos los predios evaluados, ésta se utilizó en forma individual, principalmente porque los exámenes ginecológicos eran desarrollados por el veterinario a cargo del plantel.

Los resultados en este aspecto demuestran que existe preocupación en mantener los equipos utilizados para manejos sanitarios, limpios y desinfectados, sin embargo, la limpieza y desinfección de estos materiales, entre los animales no ocurre, generándose un importante riesgo de transmitir agentes patógenos entre animales, en especial si estos equipos están en contacto directo con secreciones animales.

Como describe Sellers (2001a), algunos agentes infecciosos pueden ser transferidos de animal a animal durante procedimientos de rutina, transportados en pequeñas cantidades de sangre. Infecciones como el virus de la leucosis bovina y la anaplasmosis son ejemplos de enfermedades en donde este método de transmisión es importante. Es por ello que el equipamiento desechable debe utilizarse sólo una vez y luego ser descartado; los equipos reutilizables deben desinfectarse entre cada animal y se debe tener una técnica adecuada de manejo y administración de vacunas.

### Manejo de animales enfermos

Las prácticas de bioseguridad respecto al manejo de animales enfermos es un aspecto muy importante en la prevención de la diseminación de agentes patógenos dentro del rebaño. En la tabla N° 9, se muestran el nivel de cumplimiento de los predios bajo estudio, respecto a dichas medidas.

Tabla N° 9: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, respecto al manejo sanitario de animales enfermos en los predios evaluados, según porcentaje de predios.

<b>Prácticas de manejo sanitario</b>	
<b>Manejo de Animales Enfermos</b>	<b>Predios (%)</b>
Los animales enfermos son aislados inmediatamente del resto del rebaño, en un área especial el cuidado y tratamiento de los animales enfermos	90
El área de cuidado de los animales se encuentra separada y aislada del resto de los animales	44,4
Posee registro de cada animal enfermo y el tratamiento aplicado, y el responsable del tratamiento.	70
Los implementos y materiales utilizados en el tratamiento de los animales enfermos son debidamente limpiados y desinfectados después de su uso	90

La segregación de los animales que presentan signos clínicos, contribuye significativamente a reducir la diseminación de agentes patógenos desde los animales enfermos hacia los animales susceptibles.

Durante las etapas iniciales de las enfermedades respiratorias, la tasa de diseminación de agentes patógenos a través de las secreciones respiratorias se eleva dramáticamente, por que la mantención de animales relativamente juntos, puede incrementar la transmisión de patógenos a otros animales por contacto directo. Animales con signos clínicos de enfermedades digestivas son un gran reservorio de agentes infecciosos, como *M.avium subsp. paratuberculosis* y *Salmonella spp.*, por lo que es importante mantener estos animales separados del rebaño de mayor riesgo (bovinos jóvenes y nuevos) y del rebaño sano. Es especialmente importante no albergar a estos animales cerca de los corrales de maternidad para evitar la exposición de animales recién nacidos a estos patógenos (Wells et al., 2002, Callan y Garry, 2002).

En relación al manejo de animales enfermos en los planteles evaluados, en el 90% de la muestra, los individuos enfermos fueron aislados inmediatamente del rebaño o del grupo original y mantenidos en un área especial o corral de enfermería. Retornando a su grupo original una vez recuperados. En los rebaños de feedlots de Estados Unidos, se observa que el 95,6% de los predios pequeños (con menos de 8000 animales) y la totalidad de los grandes (más de 8000 cabezas de ganado) tienen un área para el tratamiento y mantención de animales enfermos (UDSA, 2000).

Respecto a las características de este corral de enfermería, en 4 predios (4 de 9 predios) se evidenció separación y aislamiento de estas instalaciones, de las dependencias del predio. Es necesario considerar que en varias enfermedades la transmisión de agentes patógenos se realiza a través del contacto directo, como es el caso de DVB e IBR, en donde para reducir significativamente el riesgo de diseminación se requiere una distancia mínima de 3 metros de separación con doble cerco incluido (Crawshaw et al., 2002).

Como se observa en la tabla N° 9, la elaboración de un registro de tratamientos tiene la finalidad de identificar las posibles razones del fracaso de éste, así como también identificar el origen de la presencia de residuos en los alimentos de consumo humano. El registro debe incluir la identificación del animal o grupo de animales tratados, fechas de tratamiento, producto utilizado y número de serie, vía de administración, dosis entregada, período de resguardo y el nombre de quien realice el tratamiento. La mantención de un registro de los animales enfermos y el respectivo tratamiento aplicado, se observó en 7 de los predios bajo estudio (70%).

La utilización de materiales y equipos reutilizables en el tratamiento de animales enfermos, involucra un importante riesgo de transmitir agentes patógenos entre animales, al estar éstos en contacto con secreciones corporales como estiércol, orina, saliva, secreciones respiratorias, entre otras; principalmente porque los animales clínicamente enfermos diseminan mayores cantidades de agentes patógenos por estas vías. Respecto a la limpieza y desinfección de los implementos y materiales utilizados en el tratamiento de los animales enfermos, en 9 predios (90%), se realizó dicha práctica (tabla N° 9).

Los resultados obtenidos respecto al manejo de equipos indican que los productores están concientes del riesgo de transmitir agentes patógenos desde un animal enfermo al resto de la población, así como también las consecuencias productivas. No obstante, se debe considerar la importancia de una adecuada separación y aislamiento de las instalaciones de enfermería, ya que, de otra forma este corral no cumple con sus objetivos principales y por ende carece de utilidad, desde el punto de vista de bioseguridad.

### Manejo animales muertos

Los animales muertos pueden convertirse en un peligro para las personas y otros animales, contaminando el suelo, el aire y el agua. Es por ello que el manejo de los cadáveres es un aspecto fundamental de un plan de bioseguridad. En la tabla N° 10 se describen las prácticas realizadas en las explotaciones evaluadas en relación al manejo de animales muertos.

Tabla N° 10: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, respecto al manejo sanitario de animales muertos en los predios evaluados, según porcentaje de predios

<b>Prácticas de manejo sanitario</b>	
<b>Manejo de animales muertos</b>	<b>Predios (%)</b>
Los animales muertos por razón desconocida son sometidos a pruebas y/o necropsia por un veterinario	80
Los animales muertos son removidos rápidamente del lugar donde fallecieron (< 48 horas)	90
Los animales muertos son eliminados adecuadamente <sup>3</sup>	90

La realización de pruebas diagnósticas y necropsias es de bastante utilidad, ya que permite aproximarse a la o las causas de muerte del animal, con lo cual se pueden establecer medidas preventivas en el plantel. Los animales muertos por razones desconocidas son sometidos a pruebas de diagnóstico y/o necropsia por un médico veterinario en 8 de los predios evaluados (80%).

---

<sup>3</sup> La eliminación adecuada de los cadáveres corresponde al entierro de éstos en una fosa alejada de fuentes de agua (superficiales y profunda) y de las instalaciones animales (mín. 30 metros), y a una profundidad mínima de 1,5 metro bajo tierra, cubierta con una capa de cal.

Los animales muertos son rápidamente removidos (menos de 48 horas posterior a su muerte) del lugar donde fallecieron en 90% (9 predios) de los predios evaluados (Tabla N° 10). Respecto al proceso de eliminación de los animales muertos en el plantel, éste corresponde principalmente al entierro de los animales en una fosa alejada de las instalaciones del rebaño (90% de los predios). Los resultados de las explotaciones de vaca-cría en Estados Unidos, muestran que el principal método de eliminación corresponde al entierro de los cadáveres en el predio (39,6%), información que se condice con los datos provenientes de Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), en donde el 90,5% de los predios evaluados eliminan los animales muertos por medio del entierro de éstos en los terrenos del plantel.

La eliminación de las mortalidades del rebaño por medio del entierro de los cadáveres, igualmente presenta riesgos sanitarios si no se toman las consideraciones adecuadas. Es por ello que se debe evitar ubicar las fosas cerca de fuentes de agua o en zonas donde se hayan identificado fuentes de aguas subterráneas, para evitar que éstas contaminen las aguas. Asimismo el entierro de los animales debe impedir que perros y animales carroñeros alcancen el cadáver.

En relación al manejo de las mortalidades, en los predios evaluados existe bastante interés por establecer las causas de muerte del rebaño, lo cual es positivo, ya que de esta forma se pueden desarrollar y mejorar las estrategias de control y prevención de enfermedades. Por otro lado, la eliminación de los cadáveres también se efectúa en un elevado porcentaje, lo cual indica el conocimiento del rol que poseen los cadáveres en la transmisión de enfermedades.

## **Manejo reproductivo**

Un rendimiento reproductivo óptimo es determinante en el resultado económico y productivo de los rebaños de carne, es por ello que es fundamental identificar los factores que afectan la fertilidad del rebaño. En este punto las enfermedades reproductivas pueden tener un importante rol en la eficiencia reproductiva del plantel.

En los sistemas productivos nacionales, un reducido número de rebaños, especialmente en los de alto nivel productivo, realiza el diagnóstico de gestación alrededor del quinto mes de gestación, sin embargo, en la gran mayoría de los rebaños de carne no se realiza la detección de preñez y sólo una vez que se inicia la temporada de partos se detectan las alteraciones en la reproducción.

De lo anterior se desprende la importancia de detectar las enfermedades reproductivas en los rebaños de vaca-cría y ciclo completo. Dentro de las enfermedades reproductivas relevantes, destacan la campilobacteriosis, tricomoniasis, neosporosis, brucelosis, leptospirosis y la diarrea viral bovina. La mayoría de los predios adquieren estas enfermedades producto de la introducción de animales infectados. La campilobacteriosis y tricomoniasis, son enfermedades venéreas por lo tanto sólo ingresan al predio a través de bovinos en edad reproductiva; la diarrea viral bovina y la rinotraqueitis infecciosa bovina, son agentes ubicuos por lo que pueden ingresar al plantel por medio de bovinos de cualquier edad. La neosporosis y la leptospirosis, ingresan al ganado por medio de bovinos de cualquier categoría, y a través de otras especies que actúan como portadores, en el caso de la neospora, los caninos sirven de portador y en el caso de la leptospira, los roedores. La brucelosis, ingresa al plantel a través de bovinos adultos y en algunos casos puede ingresar por medio de vaquillas, especialmente en zonas de alta prevalencia (Radostits, 2003; Sanderson y Gnad, 2002).

El conocimiento del estatus sanitario del plantel respecto de las enfermedades infecciosas reproductivas es el primer paso para desarrollar un plan de bioseguridad en el rebaño. Con esta información se pueden identificar las posibles causas de infertilidad y abortos en el rebaño así como también idear estrategias efectivas para excluir estas enfermedades.



En la tabla N° 11 se observan las enfermedades reproductivas en las cuales se realiza el diagnóstico, en los predios consultados.

Tabla N° 11: Enfermedades testeadas en los reproductores de los planteles bajo estudio, según porcentaje de predios.

<b>Manejo reproductivo</b>	
<b>Enfermedades diagnosticadas</b>	<b>Predios (%)</b>
Brucelosis	50
Neosporosis	0
Rinotraqueitis infecciosa Bovina (IBR)	0
Diarrea Viral Bovina (DVB)	0
Leptospirosis	0
Tricomoniasis	20
Campilobacteriosis	20

La detección de enfermedades en los reproductores por medio de metodología diagnóstica es realizada en 6 predios (60%). Como se observa en la tabla N° 12, las principales enfermedades evaluadas, corresponden a: brucelosis (50%), campilobacteriosis (20%) y tricomoniasis (20%).

La brucelosis provoca importantes problemas en la fertilidad del rebaño. En rebaños endémicos, los abortos se producen principalmente en hembras primíparas, alrededor del quinto mes de gestación y los toros, en tanto, padecen orquitis, epididimitis y vesiculitis seminal. En rebaños de bovinos de carne, estos efectos tienen gran relevancia, principalmente por la pérdida de terneros producida. El diagnóstico se realiza mediante la detección de anticuerpos, en base a las pruebas: Aglutinación de suero, Rosa de Bengala, ELISA y fijación del complemento (Radostits, 2003)

La realización de exámenes diagnósticos para la detección de tricomoniasis y campilobacteriosis se desarrolló en el 20%, en ambas enfermedades (tabla N°11). La importancia del diagnóstico de estas patologías radica en la naturaleza de los portadores, los toros, los cuales son el reservorio primario de estos agentes y a su vez

portadores asintomáticos de la enfermedad, transmitiendo inadvertidamente la enfermedad a las vacas a través del servicio. A nivel reproductivo estas enfermedades provocan mortalidad embrionaria temprana y por lo tanto fallas en la concepción (Sanderson y Gnad, 2002).

Sin embargo, como se observa en la tabla N° 11, enfermedades como neosporosis, rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina no son diagnosticadas, lo cual implica un importante riesgo de diseminar estos agentes, principalmente por la naturaleza endémica de estas patologías y por la facilidad de su propagación.

Como se mencionaba anteriormente la neosporosis provoca problemas en la fertilidad del rebaño y se ha identificado como una causa común de abortos en lecherías y ganados de carne. Es una enfermedad de alta propagación, se transmite en forma vertical y horizontal, siendo el hospedero definitivo el perro y los caninos silvestres (Sanderson y Gnad, 2002).

Respecto a la rinotraqueitis infecciosa bovina, el Virus Herpes Bovino provoca una infección latente en el ganado, la diseminación viral se produce a través de secreciones respiratorias, reproductivas y oculares, en la etapa aguda de la enfermedad y en la reactivación de la infección. Es por ello que cualquier animal seropositivo es un potencial riesgo de diseminar el agente, por lo cual deben ser identificados y eliminados, en lo posible del rebaño. La infertilidad y la muerte embrionaria temprana se producirían por una endometritis necrotizante u ooforitis seguida de infección en los momentos cercanos al parto (Radostits et al, 1999).

Desde el punto de vista reproductivo, la diarrea viral bovina provoca disminución de la fertilidad, abortos, terneros con anomalías congénitas y el nacimiento de terneros persistentemente infectados. El virus de la DVB se transmite principalmente a través del contacto naso-nasal, siendo efectivo cualquier otro método de transferencia que involucre secreciones. Es importante destacar el rol que presentan los individuos persistentemente infectados, los cuales son diseminadores de un gran número de partículas virales. Es en estos animales en donde se enfoca el diagnóstico, el cual se realiza en base a pruebas serológicas, a través de muestras de suero, plasma, sangre completa y tejidos de la oreja (Sanderson y Gnad, 2002; Radostits, 2003).

Como se indicaba anteriormente los toros pueden introducir numerosas enfermedades al plantel, es por ello que la utilización de éstos debe realizarse en forma exclusiva por el predio. De acuerdo a los resultados obtenidos, en el 80% de los predios, la utilización de toros se realizó de esta forma.

Respecto al traslado de las hembras que están próximas a parir a potreros aislados del resto del rebaño y destinados exclusivamente para dicho fin, es realizado en todos los predios bajo estudio. La finalidad de esta práctica es reducir la exposición de agentes patógenos a los terneros, manejar las condiciones estresantes que pueden provocar una disminución de la respuesta inmune, y permitir una observación de las hembras en caso de que se desarrollen alteraciones en el periparto. (Barrington et al, 2002)

La información recolectada indica que existe un bajo interés en establecer el estatus sanitario reproductivo del rebaño, lo cual es de gran relevancia por el tipo de sistema productivo de la muestra, ciclo completo. Sólo existe mayor preocupación por la brucelosis, principalmente por la existencia del Programa Oficial de Erradicación de Brucelosis Bovina, a cargo del SAG, el cual exige la realización de muestreos de los animales bajo diversas circunstancias: al enviar animales a ferias de ganado provenientes de predios que no poseen la certificación oficial de predios libres, para confirmar el *status* del rebaño que presenta animales positivos, para el desarrollo de los programas de saneamiento predial y para la recertificación de rebaños libres (SAG, 2007g)

Sin embargo, también es necesario establecer la relación costo-beneficio que implica realizar estos exámenes diagnósticos, ya que debe evaluarse a un gran número de animales para identificar a los animales infectados. Además es necesario considerar la respuesta inmune que producen las vacunas contra estas enfermedades, debido a que al realizar exámenes en base a serología, en algunas circunstancias no se puede establecer si los anticuerpos provienen de la vacuna o infección. Por otra parte, se realizan acciones de manejo que tienden a disminuir los riesgos de adquirir infecciones reproductivas, como la restricción de trasladar al toro a otros rebaños, al igual que el uso de I.A. En resumen, un óptimo estatus sanitario se reflejará en los índices productivos del rebaño, lo cual es también una manera de evaluar el estatus sanitario del plantel en términos de las enfermedades reproductivas mencionadas.

## Manejo de alimento y agua

El manejo del alimento y agua, es otro aspecto importante a considerar en un plan de bioseguridad. En la tabla N° 12 se observa el grado de cumplimiento de estas medidas en los planteles bajo estudio.

Tabla N° 12: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, en relación al manejo de alimento y agua del plantel, según porcentaje de predios.

Manejo de alimento y agua	Predios (%)
Las partidas de alimento son inspeccionadas y sometidas a análisis, en forma regular	50
La pradera es tratada con fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, en forma tal que se previene cualquier riesgo para el animal	80
Se asegura la entrega de una ración de alimentos balanceada a los animales, por medio de la elaboración de una dieta con asesoría veterinaria	70
Los alimentos son almacenados en lugares cerrados y protegidos de la luz, la humedad y de los animales silvestres	70
Existe un acceso restringido al área de almacenamiento de alimento	40
El agua de bebida de los animales es analizada a través de exámenes microbiológicos y químicos	60

La realización de una adecuada inspección a las partidas de alimento considera la detección de colores y olores inusuales, temperatura elevada, exceso de humedad y presencia de hongos y de material extraño. En los predios bajo estudio, esta medida se ejecutó en el 50% de la muestra (5 predios), al igual que el análisis de laboratorio. De estos 5 predios, el análisis de calidad es realizado en la totalidad de la muestra, el análisis microbiológico, en tanto, es desarrollado en sólo 1 predio (10%); el análisis toxicológico no es realizado en los predios. En los sistemas productivos bovinos de Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), el análisis desarrollado con mayor frecuencia, corresponde al análisis de calidad nutricional (63,2%), ubicándose en segundo lugar el análisis de micotoxinas, realizado en el 21% de los predios.

La calidad nutricional y sanitaria de un alimento se puede alterar fácilmente por las prácticas de manejo de éstos. Al almacenar granos y forrajes conservados con excesiva humedad, existe un alto riesgo de desarrollar hongos, los cuales disminuyen

la calidad de alimento y generan toxinas, y pueden causar graves problemas de salud, como el caso de la intoxicación con aflatoxinas que provoca abortos y muerte repentina en los animales. La presencia de alcaloides en los alimentos, también genera alteraciones, puede reducir la tasa de crecimiento y niveles elevados pueden causar la muerte. Los alcaloides se encuentran en pastos infectados con endofitos y granos infectados con ergot; también se encuentran en el lupino y en varias plantas tóxicas (Busboom et al., 2002).

La utilización de insumos para el tratamiento de la pradera, como pesticidas, herbicidas o insecticidas, debe realizarse de tal forma que se evite la acumulación de residuos que puedan causar problemas a la salud del rebaño. Dentro de las recomendaciones establecidas se encuentra seguir las instrucciones del fabricante y respetar el intervalo entre la última aplicación del pesticida y la fecha de cosecha, entre otras. Como se observa en la tabla N° 12, esta práctica se desarrolló en 7 predios (70%).

Las dietas de los animales, deben entregar nutrientes en forma adecuada y balanceada, con la finalidad de que el rebaño exprese al máximo su potencial productivo, por lo cual deben elaborarse con asesoría profesional. En relación a los predios evaluados, en 7 de ellos (70%), se identificó la realización de esta práctica (Tabla N° 12). Es importante mencionar que la obtención de este porcentaje se explica por el elevado nivel productivo que posee la muestra. En las explotaciones de Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002) el 52,6% de los productores elaboran la dieta de los animales por sí solos, y el resto de la muestra solicita asesorías a especialistas, vendedores de alimentos, o a personal de extensión de algunas universidades

El alimento puede transformarse en una fuente de infección, principalmente a través de la contaminación fecal; por medio de animales del predio, roedores, aves y moscas, los cuales pueden infectar el alimento por medio de sus propias heces o servir de vector mecánico; y también a través otros ingredientes alimenticios, saliva, leche, material de cama y sangre (McGuirk, 2002). De lo anterior se desprende la importancia de mantener instalaciones que eviten dichas situaciones y con acceso restringido.

En cuanto al almacenamiento de los insumos alimenticios en los predios encuestados, como se señala en la tabla N° 12, en el 70% de la muestra, éstos se mantienen en

lugares cerrados, protegidos de la luz, la humedad y de los animales silvestres (Figura Nº 3). En las explotaciones de vaca-cría de Estados Unidos, el 75,1% de los predios evita el contacto de los alimentos, como los suplementos proteicos y granos, con las siguientes especies animales: perros, gatos, aves y roedores (USDA, 1998). En Carolina del sur (Caver y Parnell, 2002) la principal forma de almacenar el forraje/heno es al aire libre; en tanto los concentrados se almacenan en contenedores en la mayoría de los predios. Respecto de la existencia de un acceso restringido al área de almacenamiento de alimento, en los predios bajo estudio, se detectó en 4 de los predios que almacenan los insumos alimenticios (57,1%).

En relación al origen del agua utilizada para el suministro de los animales, en 5 predios proviene de agua de pozo, en 4 de agua de vertientes o manantiales y en 1 predio corresponde a agua potable. Respecto a la calidad sanitaria de las fuentes de agua, el agua de pozo, en general es considerada de calidad aceptable; sin embargo, puede estar expuesta a la contaminación con bacterias, parásitos o sustancias químicas, por la facilidad de filtración hacia ella del contenido de letrinas, pozos negros, fosa séptica, depósitos de basura, capas minerales, abonos y otros. El agua de vertiente o manantiales en tanto, está expuesta a la contaminación en el curso de la fuente. Es relevante mencionar que existe una importante interacción entre las aguas superficiales y las profundas, ya que la primera y las aguas superficiales que la recargan influye de manera importante en la calidad de la segunda. Por lo tanto, se hace necesario realizar una evaluación de las fuentes de agua de cada predio en forma periódica.

La calidad sanitaria del agua es determinada por medio de análisis bacteriológicos (para coliformes y otros organismos) y físico-químicos. En cuanto a la realización de análisis bacteriológico al agua, esta situación se ejecutó en el 50% de de la muestra bajo estudio. Es importante mencionar que en uno de los predios donde no se desarrolló el análisis bacteriológico, se utilizaba un purificador de agua en base a rayos ultravioleta.

El análisis físico-químico no fue contemplado en esta evaluación, no obstante, es de gran importancia ya que en los suelos tratados con pesticidas se produce contaminación difusa a través de la infiltración y precipitación no controlada, que lava

estos suelos. Por otro lado, la aplicación de pesticidas, de largo efecto residual, directamente en los campos agrícolas y forestales, provoca que éstos se depositen en el suelo, y luego sean transportados por el riego hacia cursos de agua. Respecto a los abonos, al ser aplicados en forma directa sobre la tierra, sólo un pequeño porcentaje es absorbido por la planta, infiltrándose la mayor parte en el terreno. En este caso la contaminación se produce finalmente en las aguas subterráneas y su efecto acumulativo se verifica en el largo plazo (Sancha y col, 2005).

Respecto de la utilización de alimentos como: harina de carne y huesos de origen rumiante, guano de pollo/cerdo y residuos de lechería, en la tabla N° 13 se detalla la utilización de estos insumos en los predios bajo estudio.

Tabla N° 13: Nivel de utilización de los siguientes insumos alimenticios, en los predios bajo estudio, según el número de predios.

<b>Manejo de alimento y agua</b>	
<b>Insumos alimenticios</b>	<b>Predios (%)</b>
Harina de carne y huesos de rumiantes	0
Guano de pollo/cerdo	90
Residuos sobrantes de la alimentación de lecherías	10

Es importante mencionar que la utilización de harina de carne y huesos de rumiantes, como alimento para bovinos está prohibida a nivel nacional por el Servicio Agrícola y Ganadero. Desde el punto de vista legal, el SAG (2005) a través de la Resolución N° 3124 de 06/12/2000 y N° 614 de 18/02/2004, prohibió en el territorio nacional la formulación, elaboración, distribución y comercialización de alimentos y suplementos que contengan proteínas de origen rumiante y mamífero respectivamente, destinadas a la alimentación de rumiantes. La utilización de este subproducto en las explotaciones animales no fue detectada en ninguna explotación

En cuanto al guano de pollo y/o cerdo la situación es opuesta, el empleo de este subproducto como insumo alimenticio se observó en 9 predios (90%). El guano de pollo es una aceptable fuente de proteína (21 a 28 % proteína cruda) para el ganado de carne, es rica en minerales esenciales y en comparación con otros alimentos ricos

en proteína, es de bajo costo. No obstante, para asegurar su calidad nutricional y sanitaria se requiere un adecuado procesamiento y almacenaje para inhibir el crecimiento de organismos patógenos y para prevenir la incorporación de residuos farmacéuticos (Daniel y Olson, 2001).

Sin embargo, como se mencionaba anteriormente, a pesar de que diversos estudios no han encontrado un efecto adverso para la salud humana al consumir carne de animales que se han alimentado con guano de broiler, existe una mayor sensibilidad pública al utilizar desechos de animales en la alimentación de otras especies animales. A nivel nacional, se prohíbe su uso para entrar al nivel A del programa de Planteles Animales Bajo Certificación Oficial (PABCO). Esto, a raíz de que mercados de exportación importantes para el país, como la Unión Europea, prohíben la importación de productos cárnicos provenientes de rumiantes alimentados con dietas que contengan desechos de otras especies y harina de origen animal (SAG, 2007e).

Los residuos sobrantes de la alimentación de lecherías, en tanto, son utilizados en sólo un predio (Tabla N° 13). Este alimento puede ser una fuente importante de nutrientes para el ganado de carne y representa un bajo costo, al ser el desecho de otro sistema. No obstante, involucra un riesgo sanitario al provenir de un grupo de animales con una situación sanitaria diferente, poseer otros manejos y otras prácticas de bioseguridad, por lo tanto desde el punto de vista sanitario no se recomendaría como alimentación y en caso que esto no fuera posible se debe entregar dentro de las 24 horas posterior a su desecho y principalmente a los animales adultos del plantel.

#### Limpieza de Comederos y bebederos

La mantención de la limpieza de comederos y bebederos en las unidades es una medida importante de bioseguridad, ya que éstos pueden transformarse en un sitio de diseminación de agentes causantes de enfermedades y ocasionar alteraciones en la calidad de los insumos. En la tabla N° 14 se observan las medidas evaluadas al respecto.



Tabla N° 14: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad de manejo de alimento y agua, en manejo de comederos, en relación al porcentaje de predios.

<b>Manejo de alimentos y agua</b>	
<b>Manejo de comederos y bebederos</b>	<b>Predios (%)</b>
Los bebederos y comederos permiten una fácil limpieza, evitan la contaminación con estiércol y orina; y están proporcionados a la masa de animales de cada corral.	60
La limpieza de los bebederos y comederos es realizada en forma periódica	90

La realización de la limpieza de comederos y bebederos en forma regular, tiene como objetivo prevenir la potencial contaminación, desarrollo y mantención de agentes patógenos. En cuanto a los comederos, estos deben minimizar la probabilidad de contaminación fecal y en lo posible deben ser removibles para evitar la acumulación de estiércol en las proximidades; deben evitar el acceso a perros, gatos, animales silvestres, roedores y otros animales; además de permitir una fácil entrega y remoción de los restos de alimentos. Los bebederos, en tanto, deben estar diseñados y localizados para facilitar la limpieza y evitar la contaminación con estiércol y alimento. Además se debe evitar compartir los comederos y bebederos entre grupos de animales, especialmente entre grupos de distintas edades (Sellers, 2001b; Wells et al., 2002).

La forma, ubicación y tamaño de los comederos y bebederos, deben ser de manera tal que permitan una adecuada limpieza, eviten la contaminación con excreciones tanto de bovinos como de otras especies, y ser adecuados para la masa animal de cada sistema. Respecto a lo anterior, el 60% de la muestra cumple con esta medida (Tabla N° 14). En cuanto a la mantención de la limpieza de comederos y bebederos en los predios evaluados, como se observa en la tabla N° 14, en 9 planteles (90%) se realizó una limpieza periódica de éstos. La limpieza de los bebederos se efectuó en forma semanal; en tanto, la limpieza de los comederos se realizó en promedio cada 4,6 días.

Los resultados obtenidos indican que existe interés por entregar alimentos de alta calidad al rebaño, lo cual se manifiesta con la evaluación de la calidad nutricional de alimento, en la preocupación por cumplir las indicaciones del tratamiento de la pradera

y en la elaboración de la dieta con asesoría veterinaria. Sin embargo, respecto a la contaminación biológica y química de los alimentos, existe poco interés en establecer la presencia de elementos y agentes contaminantes, situación que puede tener un profundo impacto en la productividad del rebaño.

En las etapas de almacenamiento, en la mayoría de los predios las instalaciones de alimento cumplen con los estándares establecidos, no obstante, al no existir un acceso restringido, los insumos alimenticios se exponen a la contaminación humana, por parte de los trabajadores, los cuales pueden transportar agentes patógenos en forma desapercibida.

En relación a los insumos utilizados, esto es bastante cuestionable, ya que la totalidad de los predios utiliza guano de pollo, componente que posee una alta carga de agentes patógenos al ser un desecho de otro sistema animal, sin embargo, si éste es tratado adecuadamente no implicaría riesgo sanitario para los animales. Por otro lado la utilización de residuos de lechería involucra un riesgo evidente de introducir agentes patógenos a través del alimento, ya que la elevada concentración de los animales en las lecherías permite un mayor intercambio de agentes patógenos, y además posee un estatus y manejo sanitario diferente. Claramente, en ambas situaciones descritas prevaleció el bajo costo de estos insumos por sobre la sanidad de los animales.

En la entrega de alimentos, existe bastante consideración respecto a la limpieza de comederos y bebederos, no obstante, éstos no poseen las características adecuadas, ya que permiten la acumulación de materia orgánica, y en algunos casos se comunican entre dos grupos de animales, lo cual implica un riesgo evidente de diseminar agentes infecciosos, esto toma especial relevancia si estos grupos pertenecen a grupos etarios distintos.

**Figura N° 3:**



**Figura 3:** Es la imagen superior se observa la bodega de alimentos de un predio bajo estudio. Se aprecia claramente la señalización que indica la prohibición de entrar sin autorización y la aclaración de que corresponde a un área restringida. Otro aspecto importante de mencionar es que se mantiene cerrada, lo que indica que se mantiene abierta sólo durante las faenas respectivas.

**Figura 4:**



**Figura 4:** En esta imagen se aprecia la fuente de agua de los animales en un predio bajo estudio, destaca la alta probabilidad de contaminación fecal existente, principalmente desde los animales adultos hacia los individuos más jóvenes que se observan en la imagen. Además, se permite el contacto directo con otras especies de animales, así como también el desarrollo y mantención de organismos potencialmente patógenos para el rebaño.

## Manejo preventivo de enfermedades

### Presencia de otra especie animal

La presencia de otra especie animal puede implicar importantes riesgos sanitarios para el ganado residente, en especial cuando estos animales tienen contacto directo con el rebaño bovino, sus alimentos y fuentes de agua. En la tabla N° 15 se señalan las especies presentes en los predios evaluados

Tabla N° 15: Presencia de otra especie animal en los planteles evaluados, según porcentaje de predios.

<b>Manejo preventivo de enfermedades</b>	
<b>Presencia de otra especie animal</b>	<b>Predios (%)</b>
Vacas de leche	20
Caballos	90
Cerdos	10
Aves domésticas	40
Ovejas	20
Cabras	0
Camélidos	20
Perros	90
Gatos	60
Animales silvestres	10

Otras especies de animales pueden servir de fuente de infección para el ganado. Estos vectores de enfermedades pueden infectar directamente al ganado o simplemente transportar al agente mecánicamente de un lugar a otro. Ejemplos de aquello, incluyen *Salmonella* en aves domésticas y *Leptospira* en roedores y *Neospora* en perros. Es por ello que el contacto, entre animales silvestres y el ganado, debe controlarse al máximo (Radostits, 1999).

Los resultados de este estudio arrojaron que en la totalidad de los predios encuestados se detectó la presencia de animales domésticos y de producción (Figura N° 5). Como se observa en la tabla N° 15, las especies que se encontraron con mayor frecuencia correspondieron a perros y a caballos, presentes en el 90% de los predios, y a gatos que se encontraban en el 60% de la muestra.

En las explotaciones bovinas de vaca-cría de Estados Unidos, el 85,1% de los predios posee otra especie animal, siendo los perros la especie encontrada con más frecuencia (70,8%), en segundo lugar se ubicaban los gatos (57,3%), y en tercer lugar los equinos (35,5%)(USDA, 1997b). En las lecherías y predios de carne evaluados en Carolina del Sur (Caver y Parnell, 2002), en el 85,7% de los predios encuestados, se detectó la presencia de mascotas, y de éste grupo un 66,7% tenía acceso a los animales su comida o bebida. Estos resultados demuestran que existe poca conciencia, no sólo en los grandes predios nacionales sino que también en las explotaciones de Estados Unidos, respecto al riesgo de transmitir enfermedades por parte de otras especies animales, en especial a los perros y gatos.

#### Manejo de grupos de producción

Establecer grupos de producción estables, evitando realizar introducciones e intercambio de animales desde otros grupos en forma frecuente, reduce la entrada de agentes infecciosos desde otros grupos de producción, los cuales, a pesar de pertenecer al mismo rebaño, pueden tener una situación sanitaria diferente (Wells et al., 2002). La mantención de los bovinos en los grupos productivos de la forma más estable posible, es una práctica que se realiza en la totalidad de los predios. La agrupación de los animales se desarrolla una vez que los animales son destetados y en la mayoría de los predios se realiza de acuerdo al peso de los animales.

En relación al contacto entre los diversos grupos de producción, en general, los corrales de animales se encuentran ubicados en forma continua (permitiendo el contacto naso-nasal); a pesar de que existe un comedero y bebedero para cada corral, en 3 planteles los bebederos son compartidos. Por lo tanto, se evidencia que a nivel de grupos de producción, hay riesgos respecto a la transmisión de enfermedades; este manejo podría ser una herramienta muy valiosa en la medida que se presente un brote en el plantel. Respecto a evitar el contacto de los animales jóvenes con los adultos,

producto del sistema de producción de carne, los animales adultos sólo están en contacto con los más jóvenes en el período previo al destete.

Respecto a la limpieza de las instalaciones utilizadas por el rebaño, en la totalidad de los predios que mantienen los animales en confinamiento, se realiza un proceso de limpieza, una vez que los animales han abandonado el corral. Esta limpieza consiste principalmente en la remoción de estiércol y limpieza de los comederos y bebederos cuando corresponda. En los sistemas pastoriles, los potreros se dejan sin uso por un período de tiempo que permita que la pradera alcance un crecimiento que sustente la carga animal determinada.

#### Control de mascotas

La presencia de mascotas en planteles animales, en especial el movimiento de éstas entre las instalaciones animales y las zonas de alimento, se consideran una importante forma de transmisión de agentes causantes de enfermedades, principalmente como vectores biológicos y mecánicos de los agentes infecciosos.

La presencia de mascotas (perros y gatos) fue detectada en 9 predios, ya que en un predio se tomó la determinación de eliminar a los perros y gatos por el riesgo de diseminar agentes infecciosos en el rebaño e introducir estos agentes desde el exterior. En relación al control del movimiento de las mascotas dentro y fuera del plantel, en ningún plantel se detectó la aplicación de esta medida. En cuanto a la restricción de movimiento en situaciones de riesgo (animales muertos, partos, abortos, entre otras) y hacia las instalaciones de alimento, en sólo 3 predios (3 de 9 predios) se aplicó esta medida. La instauración y mantención de un programa de vacunación y desparasitación actualizado, se detectó en 6 predios (6 de 9 predios).

Estos resultados indican que a pesar de que existe preocupación respecto a la aplicación de programas de vacunación y desparasitación en las mascotas, no se realiza un control adecuado del movimiento de estos animales, lo que se atribuye al desconocimiento de la capacidad de transmisión de agentes patógenos que poseen estas especies.

### Manejo de productos químicos

La mantención de productos químicos en instalaciones especiales con acceso restringido, tiene como objetivo evitar la contaminación de los alimentos y fuentes de agua en forma inadvertida. Y por consiguiente prevenir el desarrollo de cuadros de intoxicación en el rebaño y asimismo evitar que los alimentos de origen animal presenten residuos dañinos para la población humana.

En los predios bajo estudio, la mantención de pesticidas y plaguicidas en instalaciones seguras, con acceso restringidos, se registró en la totalidad de la muestra. En cuanto a la eliminación de los desechos químicos, tales como pesticidas y drogas (envases vacíos, remanentes), en el 70% de la muestra se eliminaron adecuadamente<sup>4</sup>.

**Figura N° 5**



**Figura N° 5:** En la imagen se observa la presencia de un grupo de bovinos productores de leche, los cuales corresponden a animales ajenos al sistema productivo de carne. Éstos están ubicados en un corral cercano a los bovinos productores de carne. Se aprecia la separación realizada entre estos bovinos, que corresponde a un corral vacío, lo cual impide el contacto naso-nasal entre ellos. Destaca el tipo de comederos utilizados, el cual carece de una estructura adecuada que contenga el alimento en su interior.

---

<sup>4</sup> La eliminación adecuada de los desechos químicos se traduce en eliminarlos del plantel, ya sea a través de recolectores de empresas privadas o por traslado a contenedor especiales. Se debe evitar reutilizarlos, en especial para almacenar alimentos y suministrar agua.

## Control de plagas

Las especies animales consideradas plagas dentro de una explotación poseen un importante riesgo de diseminar y transmitir agentes patógenos en el rebaño, la información obtenida en los predios bajo estudio, respecto a las prácticas control de plagas se detallan en la tabla N° 16.

Tabla N° 16: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, respecto al control de plagas, en los predios bajo estudio, según número de predios.

<b>Control de Plagas</b>	
<b>Control de moscas</b>	<b>Predios (%)</b>
Existe un plan de control, por escrito en operación para el control de moscas, de acuerdo al nivel de infestación de la explotación	75
Se utilizan insecticidas específicos para bovinos, para el control de moscas	87,5
En las instalaciones se utilizan insecticidas ambientales y/o controles biológicos, para el control de moscas	62,5
<b>Control de roedores</b>	
Existe un plan de control, por escrito en operación para el control de roedores, de acuerdo al nivel de infestación de la explotación	66,6
Se suprimen los lugares de ingreso, anidación y guarida de los roedores en las instalaciones del plantel	44,4
Se mantienen los alimentos y agua fuera del alcance de los roedores. Así como también los animales muertos	55,5
<b>Control de aves</b>	
Existe un plan de control, por escrito en operación para el control de aves, de acuerdo al nivel de infestación de la explotación	50
Se suprimen los lugares de ingreso, anidación y guarida de los aves problemáticas en las instalaciones del plantel	50

### Control de moscas

El control de moscas es fundamental para reducir la transmisión de enfermedades como la queratoconjuntivitis infecciosa bovina, enfermedades transmitidas a través de la sangre y reducir el estrés que la infestación provoca en los animales que a su vez puede causar detrimentos en los niveles productivos. De la totalidad de la muestra, en



8 predios las moscas se consideraban problemáticas para el rebaño. De éstos, en 6 predios existía un plan escrito para el control de las moscas, sin embargo, en 2 predios el control de esta plaga se realizó de forma informal, ya que los animales se hallaban en la pradera en las épocas de desarrollo de estos insectos.

Respecto a las alternativas de control utilizadas para combatir esta plaga, en 6 predios se utilizaron insecticidas específicos para bovinos (aretas, “pour on”, entre otros) y en 5 planteles se aplicaron insecticidas ambientales (cebos, fumigaciones, etc.). Es importante mencionar que en ganado de carne los animales no se encuentran en instalaciones con altas densidades como ocurre en ganado de leche, por lo cual, los controles de moscas no requieren ser tan exhaustivos.

### Control de roedores

La presencia de roedores en un predio bovino puede generar importantes problemas sanitarios y económicos, por lo que deben tomarse medidas para combatir las poblaciones existentes y evitar la infestación con nuevas poblaciones. Los roedores pueden transitar entre predios y actuar como vectores de enfermedades; contaminar el alimento con sus deposiciones y orina. Además causan daños estructurales en las construcciones del plantel. Entre los agentes infecciosos que pueden transmitir los roedores se encuentra *Leptospira*, a través de la orina y *Salmonella* y *E.coli* por medio de las fecas (Anderson, 2001, Sellers, 2001b).

En los predios evaluados, los roedores son considerados una plaga en 9 explotaciones, de las cuales, 6 de ellas realizan su control por medio de la ejecución de un plan escrito previamente, y en 3 predios, en tanto, el control es desarrollado de manera informal. Respecto a las medidas de control implementadas, en 9 predios se utiliza veneno, principalmente en las bodegas de alimento y en las cercanías de los fardos; en 4 planteles se utilizan gatos como control biológico de la población de roedores. En cuanto a la eliminación de los nidos y lugares de guarida, sólo en 4 predios esta medida fue realizada, en tanto que la mantención de los roedores alejados de fuentes de alimentos y agua, fue detectada en sólo 5 predios. En los predios bovinos de Carolina del Sur los principales métodos de control corresponden al uso de veneno y la presencia de gatos con un 66,7% de las explotaciones encuestadas, para cada uno de los métodos (Caver y Parnell, 2002).

### Control de aves

Las aves consideradas plagas en las explotaciones animales, pueden actuar como vectores de agentes infecciosos a través de sus patas y a través de su sistema digestivo, por medio de las deposiciones. En 2 de los predios evaluados, las aves fueron consideradas problemáticas, detectándose la presencia de un control escrito de las aves problemáticas en sólo 1 predio.

Cabe mencionar que en un plantel los jotes fueron identificados como especie problemática y el control se realizó por medio del uso de veneno (Tabla N° 16).

De acuerdo al reglamento de la ley de caza, esta especie se encuentra bajo prohibición de caza y captura. Sin embargo, de acuerdo al artículo 6 del reglamento de la Ley de Caza, las especies de fauna consideradas, perjudiciales o dañinas pueden ser cazadas o capturadas en cualquier época del año, en todo el territorio nacional y sin limitación de número de piezas o ejemplares (Chile, Ministerio de Agricultura, 1998)

Los resultados obtenidos indican que los productores evaluados reconocen el rol que poseen las especies consideradas plagas en la transmisión de enfermedades hacia el rebaño bovino. Se identifica, en especial, a las moscas y roedores como principales especies portadores de agentes infecciosos perjudiciales para el ganado. Además estos últimos se asocian a la pérdida de alimentos concentrados, como granos de maíz y de avena.

### Manejo de estiércol

El estiércol es una importante fuente de agentes infecciosos, por tanto, el manejo debe realizarse de tal manera que exista una probabilidad mínima de contaminar con heces, el agua y el alimento del ganado. En la tabla N° 17 se detalla la información respecto a su manejo.

Tabla N° 17: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, respecto al manejo del estiércol, según porcentaje de predios.

Manejo de estiércol	Predios (%)
Existe un plan de manejo de estiércol, por escrito, con indicaciones para manejar adecuadamente este material	0
El estiércol es removido periódicamente de los corrales (En forma anual, como mínimo)	100
El estiércol se acopia en un lugar especial, aislado de los animales y de fuentes de agua	75
El estiércol utilizado para la fertilización de praderas se somete a un proceso de estabilización	85,7

En la totalidad de los predios que mantenían a los animales bajo confinamiento se detectó la existencia de un sistema de manejo para el estiércol, que contemplaba la frecuencia de remoción, el lugar de acopio, el tipo de tratamiento realizado, y la posterior utilización, sin embargo, no se disponía en forma escrita, sino que era considerado como una práctica habitual del manejo del plantel.

En los predios que realizan algún tipo de confinamiento, se evidenció que el estiércol es removido en forma periódica en el 100% de los predios (8 predios); en 7 predios la remoción se realizó al final del período de permanencia de los animales, y en sólo un predio era removido semanalmente en invierno y mensualmente en verano.

Desde el punto de vista de bioseguridad, el manejo del estiércol concierne específicamente a las enfermedades que pueden ser diseminadas por medio del contacto con éste. La remoción rutinaria del estiércol de las estabulaciones animales tiene como objeto prevenir el desarrollo y mantención de agentes causantes de enfermedades, como *M. avium subsp paratuberculosis*, patógeno que puede sobrevivir en el ambiente por varios meses; *Salmonella spp*, bacteria que posee reservorios de

infección en todas las especies de animales y aves, y además tiene la capacidad de reproducirse en el ambiente bajo ciertas condiciones de temperatura y humedad, y mantenerse en el ambiente por meses en ausencia de luz solar. Asimismo se debe evitar el desarrollo de ciclo de vida de parásitos y moscas, para así disminuir su población, como también proveer un ambiente confortable para el animal (Anderson, 2001, Wells et al., 2002).

En cuanto al manejo del estiércol, como se muestra en la tabla N° 17, una vez retirado de los corrales, en el 75% de los predios (6 planteles) se acopia en un lugar especial en el predio, aislado de los animales y de las fuentes de agua. El almacenaje del estiércol para la utilización posterior, conlleva una disminución en la tasa de patógenos (la cual depende de las condiciones de almacenamiento y manejo), no obstante, este procedimiento involucra el riesgo de que el estiércol se transforme en un área de ovipostura para moscas y que se disponga en áreas donde pueda estar en contacto con los animales y que contamine fuentes de aguas superficiales y profundas (Wells et al., 2002; Nicholson, 2005).

Respecto a la utilización de este elemento como fertilizante para las praderas, en 6 predios (85,7%) es sometido a un proceso de estabilización antes de utilizarlo para dicho fin (Tabla N° 17). En los predios restantes, en tanto, uno utiliza el estiércol inmediatamente posterior a su retiro y el otro lo vende a empresas externas. La sobrevivencia de agentes patógenos en el estiércol depende del manejo realizado a éste; la aplicación inmediata como fertilizante a los suelos involucra un importante riesgo de contaminación con agentes patógenos, ya que al no existir un almacenaje transitorio o un período de tratamiento, la carga de patógenos no decrece. Esto es de especial importancia sí se aplica en pasturas utilizadas para pastoreo directo que serán utilizadas por animales jóvenes, ya que esta categoría es la más susceptible a desarrollar infecciones digestivas; o si se emplea en pasturas destinadas a elaboración de heno, así como también sí se aplica en las cercanías de fuentes aguas superficiales y profundas (Wells et al., 2002; Nicholson, 2005).

En resumen, la información obtenida en este estudio respecto al manejo del estiércol indica que existe bastante preocupación en desarrollar actividades específicas y programadas para su remoción y posterior utilización. Esto se explicaría por una parte,

por las grandes cantidades de estiércol producidas en cada temporada, debido a la elevada masa de animales presentes en los predios evaluados, los cuales además se mantienen bajo estabulación; y por la capacidad fertilizadora que presenta este material. No obstante, desde el punto de vista de la bioseguridad, se desconoce el rol que posee este desecho en la transmisión y mantención de agentes infecciosos.

## Manejo de maquinaria y equipos

El manejo de maquinarias y equipos debe evitar al máximo que éstos se transformen en un elemento diseminador de agentes causantes de enfermedades dentro y entre predios, por lo que se debe tomar en consideración al momento de elaborar un plan de bioseguridad. En la tabla N° 18 se muestran los resultados obtenidos en el estudio al respecto

Tabla N° 18: Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, respecto al control de vehículos, maquinaria y equipos, en los planteles bajo estudio, según porcentaje de predios.

Control de maquinaria y equipos	Predios (%)
La maquinaria es utilizada en el plantel en forma exclusiva, sin arrendar o intercambiar entre planteles (camiones, tractores, etc.)	80
Si la maquinaria es arrendada o se intercambia se somete a un proceso de lavado y desinfección, antes de ser utilizada en el predio	0
Los equipos destinados para manejos de alimentación (cargadores, carros forrajeros, tractores, palas, horquetas, etc.) son utilizados exclusivamente para dicho fin.	70
Rutinariamente desinfecta los equipos y maquinaria para alimentar a los animales	60
Rutinariamente desinfecta los equipos y maquinaria para manejar el estiércol/animales muertos	40

Los resultados obtenidos muestran que en 8 predios (80%), la maquinaria utilizada en las faenas del plantel es propia y de uso exclusivo por el plantel. Sin embargo, en el desarrollo de algunas faenas, como es el caso de las cosechas y la preparación de ensilajes, se arrienda maquinaria. Esta situación fue detectada en 3 de los predios que poseían maquinaria propia, en los cuales el equipo existente era insuficiente para desarrollar dichas labores (Figura N° 6).

Respecto a la realización de un proceso de lavado y desinfección específico<sup>5</sup> a las maquinarias arrendadas/intercambiadas, antes de ingresar a las instalaciones del

---

<sup>5</sup> Este proceso corresponde al lavado y desinfección de las principales partes y piezas de la maquinaria, así como también las cabinas donde se ubican los trabajadores. No corresponde al proceso de desinfección rutinario ubicado en la entrada del predio.

plantel, esta situación no se describió en ningún predio, ni en los planteles que arriendan maquinaria en forma habitual como en los que lo hacen forma esporádica. Por lo tanto, en estos predios existiría un importante riesgo de introducir agentes perjudiciales al plantel, no obstante, las prácticas en que se arrienda maquinaria, en forma esporádica, corresponden a actividades agronómicas y en la gran mayoría de los casos no tienen contacto con los animales.

Como se muestra en la tabla N° 18, en 7 predios el equipo utilizado para realizar las tareas de alimentación es de uso exclusivo para dicho fin, a excepción de un predio, en donde se utilizaba tanto para manejar estiércol como animales muertos, y en el cual tampoco se sometía a un proceso de limpieza y desinfección entre estas labores, situación que implica un importante riesgo para la salud de los animales, ya que existe la posibilidad de contaminar el alimento de los animales, con patógenos provenientes del estiércol, y a la vez diseminar por esta vía los agentes patógenos (del estiércol) a todo el plantel.

En cuanto a una limpieza y desinfección rutinaria de los equipos y maquinaria de alimentación, y de remoción de estiércol y animales muertos, estas prácticas son desarrolladas en 6 y 4 predios, respectivamente (60% y 40%). En relación a la frecuencia de dicha práctica, en la mayoría de los predios se realiza en forma anual, la cual se desarrolla en conjunto con las actividades de mantenimiento de la maquinaria. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de bioseguridad y calidad alimentaria desarrollado en Carolina del sur, el 57,1 % de los predios realiza la desinfección de los tractores por medio de un lavado con agua a presión (Caver y Parnell, 2002).

En este aspecto destaca la mayor proporción de predios donde se realiza la limpieza de equipos de alimentación, lo cual indicaría la mayor preocupación respecto a la entrega de alimento, situación que concuerda con los manejos consultados de bioseguridad de alimentación y suministro de agua. Por otro lado producto de la intensiva utilización de la maquinaria en faenas de alimentación conlleva a que ésta no sea empleadas en otras actividades, lo cual disminuye el riesgo de transmitir agentes patógenos desde el estiércol y animales muertos.

**Figura N° 6:**



**Figura 6:** En la imagen superior se observa como trabajan las maquinarias arrendadas en un predio bajo estudio, destaca el contacto directo que mantienen las ruedas de los tractores con el pasto que será utilizado para la elaboración de silo, lo cual podría implicar el ingreso y salida de agentes causantes de enfermedades al plantel si además toman contacto con estiércol y zonas de alimento.



## Prácticas de trabajadores

La realización de prácticas adecuadas en el manejo de un rebaño de bovinos de carne, es fundamental para llevar a cabo exitosamente un programa de bioseguridad predial. En la tabla N° 19, se muestran el grado de cumplimiento de las medidas de bioseguridad respecto a las prácticas de los trabajadores.

Tabla N° 19: Nivel de cumplimiento de medidas de bioseguridad, respecto a las prácticas de los trabajadores del plantel, según porcentaje de predios

Práctica de trabajadores	Predios (%)
Los trabajadores del plantel están en conocimiento de conceptos básicos de bioseguridad predial (Entienden su significado, los beneficios, y la aplicación de principios, etc.)	50
Los trabajadores tienen hábitos de higiene apropiados <sup>6</sup> .	100
El personal al ingresar al predio cambia su ropa por ropa de uso exclusivo del plantel	70
Existe un lugar de limpieza de manos y botas de los trabajadores del predio	90
Los trabajadores utilizan guantes/mangas o ropa de protección (overoles o delantales) durante situaciones de riesgo (partos, castraciones, cesáreas, etc.)	60
Los trabajadores lavan sus manos y brazos, cambian su ropa de trabajo y lavan sus botas después de tratar animales enfermos.	80

En relación al conocimiento y aplicación de las medidas de bioseguridad por parte de los trabajadores de los predios evaluados, en 5 predios (50%), se detectó que los trabajadores poseían información respecto a las prácticas de bioseguridad, sin embargo, ésta correspondía principalmente a la realización de los manejos sanitarios del rebaño (Tabla N° 19).

Los hábitos de higiene de los trabajadores de los predios bajo estudio, fueron considerados en la totalidad de los predios como aceptables, por parte de los productores/administradores consultados. Respecto a la utilización de ropa específica o uniforme para trabajar en la explotación, se detectó que en 7 predios, los trabajadores poseen una ropa especial para trabajar, la cual correspondía

---

<sup>6</sup> Los hábitos considerados apropiados en una explotación animal corresponden a evitar escupir, orinar y defecar en las dependencias de los animales, alimentos y fuentes de agua y sus cercanías.

generalmente a un overol y a botas de goma, las cuales se mantienen permanentemente en el plantel. Respecto a la frecuencia del lavado de esta ropa y las botas, no se realiza en forma periódica, sólo cuando éstas se encuentran evidentemente sucias y generalmente se utiliza un detergente en estas labores.

En cuanto a la disposición de un lugar de limpieza de manos y botas para los trabajadores del predio, en la tabla N° 19 se evidencia que en 9 de 10 predios se realizó esta práctica. En este punto es necesario mencionar que de acuerdo al Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, dispuesto en el Código Sanitario, en el párrafo IV, De los Servicios Higiénicos y Evacuación de Aguas Servidas, se establece que todo lugar de trabajo estará provisto de servicios higiénicos, de uso individual o colectivo, que dispondrán como mínimo de excusado y lavatorio (Chile, Dirección del Trabajo, 1999). Cuando la naturaleza del trabajo implique contacto con sustancias tóxicas o cause suciedad corporal, deberá disponerse de duchas con agua fría y caliente para los trabajadores afectados.

La utilización de guantes/mangas o ropa de protección (overoles o delantales), por parte de los trabajadores, durante situaciones de riesgo (partos, castraciones, cesáreas, etc.) se constató en 6 predios evaluados (Tabla N° 19). Sin embargo, sólo se realizaba protección de las manos, por medio de guantes y mangas; el uso de ropa protectora especial para estas actividades, no se realizaba, y sólo se cambiaba por otra si después de estos manejos la ropa estaba evidentemente sucia.

Respecto a la realización de un procedimiento de limpieza de los trabajadores, posterior al tratamiento de animales enfermos, esta práctica fue detectada en 8 predios, pero sólo a nivel de lavado de manos y brazos; el lavado de botas y el cambio de ropa, no se realizaba en ningún predio (Tabla N° 19). El lavado de botas tiene como objetivo remover la mayor cantidad de materia orgánica adherida y tiene especial importancia en el manejo de animales enfermos ya que éstos diseminan cantidades altísimas de agentes patógenos. No obstante, como el manejo de los animales enfermos se realiza mayormente al final del manejo del resto de los animales, se reduciría en parte el riesgo de que el trabajador se transformara en un vector de agentes patógenos dentro del rebaño.

En resumen, existe bastante consideración en el desarrollo de las prácticas de bioseguridad de los trabajadores, lo cual se refleja en la utilización de ropa especial para trabajar en el plantel y la presencia de una zona de limpieza de los trabajadores, lo cual además incentiva la realización de procedimientos de limpieza y desinfección. Estas acciones permiten disminuir las probabilidades de diseminación de agentes patógenos y la salida de éstos del plantel. No obstante, destaca negativamente el bajo porcentaje de predios en que se emplean ropas especiales o desechables en el manejo de situaciones de riesgo, lo que implica una importante vía de diseminación de agentes causantes de enfermedades.

Es importante mencionar que los trabajadores deben recibir en forma periódica capacitaciones relacionadas con todos los aspectos del manejo predial, y en especial de bioseguridad, con la finalidad de que comprendan el objetivo de esta herramienta, sus beneficios y por ende que puedan aplicar exitosamente las prácticas de bioseguridad en los manejos del predio.

Asimismo también es necesario elaborar, con asesoría veterinaria, un manual de procedimientos operativos estándar por escrito, con el objeto de orientar a los trabajadores en la realización de los manejos habituales del rebaño, como manejos sanitarios, de alimentación, remoción de estiércol, entre otros; y a la vez erradicar prácticas riesgosas desde la perspectiva de la bioseguridad, con el objetivo de disminuir al máximo el riesgo de diseminar enfermedades tanto dentro como entre predios.

Finalmente, es fundamental que todos los participantes del sistema productivo se comprometan a aplicar las prácticas de bioseguridad y así obtener los beneficios relacionados con la implementación del plan de bioseguridad.

### III. PREVENCIÓN EN LA SALIDA DE AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES DEL PREDIO

#### Salida de animales y vehículos del predio

La salida de animales y vehículos del predio representa un importante riesgo de diseminación de agentes infecciosos, en particular si el destino de estos animales es otro predio o ferias de ganado. Es por ello que se deben tomar algunas consideraciones de manejo al respecto, las cuales se presentan en la tabla N° 20.

**Tabla N° 20:** Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad, en la salida de animales y vehículos del plantel, en los predios bajo estudio, según porcentaje de predios.

Salida de animales y vehículos del predio	Predios (%)
Evita realizar traslados de animales hacia otros predios (Ej.: intercambios de bovinos para encaste, veranadas)	100
Se evita la salida de animales que presenten signos aparentes de enfermedad, hacia otros destinos que no sea el matadero (Ej. predios o ferias de ganado)	0
Los vehículos que salen del plantel se someten a un proceso de lavado y desinfección, antes de abandonar el predio	20

Los resultados mostrados en la tabla N° 21, demuestran que en la totalidad de los planteles, se evita realizar movimientos de animales hacia otros predios, lo cual se atribuye principalmente al nivel productivo de los planteles evaluados.

Respecto a la salida de los animales enfermos del plantel, en la totalidad de la muestra éstos se han enviado hacia otro destino distinto al matadero, los que corresponden a otros predios o ferias de ganado. Las alternativas utilizadas como destino corresponden en primer lugar a ferias de ganado, en el 70% de los predios ; matadero en el 40% de la muestra y a otros predios en el 30% de los predios. En este punto es importante mencionar que el envío de animales a matadero correspondió principalmente a animales que cursaban con una enfermedad crónica o terminal, lo cual se explicaría por la dificultad de realizar una transacción exitosa, desde el punto de vista económico, con animales en este estado.

Esta información es de gran relevancia, ya que como se mencionó anteriormente los animales enfermos poseen una alta capacidad de diseminar agentes causantes de enfermedades, por lo tanto al enviar a estos animales hacia otras instalaciones animales diseminaran aún más estos agentes. Por otro lado, es también necesario considerar el estrés que provoca el transporte de animales, situación que se traduce en una disminución de la respuesta inmune y por ende la probabilidad de que se agraven estos cuadros clínicos o se desarrollen nuevas patologías. Es por ello que los animales enfermos deben eliminarse apropiadamente del plantel, ya sea a través de su sacrificio en el predio (en presencia de un médico veterinario) o mediante el envío de éstos al matadero.

Como se muestra en la tabla N° 20, la realización de un proceso de lavado y desinfección a los vehículos que abandonan el plantel, con el objeto de eliminar estiércol u otras secreciones de la parte exterior del vehículo, es realizado en 2 planteles (20%). Esta medida evita que las zonas del vehículo contaminadas accidentalmente con materia orgánica (estiércol, restos de alimento, entre otros), diseminen agentes causantes de enfermedades en el trayecto y el destino del vehículo

En resumen, la información obtenida en este estudio indica que existe un bajo conocimiento respecto al riesgo que implica el envío de animales enfermos hacia otra explotación animal, lo cual se evidencia con el envío de éstos indistintamente hacia el matadero o hacia otros predios. Claramente en este aspecto el factor económico, que se traduce en recuperar en parte la inversión del animal al enviarlo a feria o venderlo a terceros, prevalece sobre el factor sanitario, lo que dificulta la adopción de estas medidas.

### **7.3 CONOCIMIENTOS DEL PRODUCTOR**

El nivel de conocimiento que posee el productor o administrador de un predio de bovinos respecto a las principales enfermedades que afectan al ganado, es de gran importancia, ya que de esta forma puede elaborar estrategias de prevención, control y erradicación.

La información recolectada en este estudio indica que el 100% de la muestra reconoce la importancia de prevenir el ingreso de la fiebre aftosa al país; en cuanto a las razones que soportan esta afirmación, destaca principalmente los efectos negativos que ha provocado esta enfermedad en los países de la región, y el estatus actual de la enfermedad en el país. Respecto a los signos clínicos de la fiebre aftosa, el 70% de los productores/administradores declararon estar en conocimiento de ellos.

En el caso de que los productores/administradores sospecharan de la presencia de alguna enfermedad exótica en el rebaño, el 50% de la muestra señaló que en primera instancia notificaría esta información al médico veterinario encargado del plantel y en segundo lugar avisaría al SAG y/o al dueño, en caso que el encuestado fuera el administrador.

En cuanto a la presencia de un plan por escrito para prevenir el ingreso y la diseminación de las enfermedades dentro del plantel, el 50% de los encuestados señaló la existencia de documentos relacionados. Sin embargo, éstos correspondían principalmente a programas de vacunación y desparasitación.

Los conocimientos que manejan los productores en relación a la bioseguridad también fueron consultados, se detectó que el 80% de los encuestados indicó estar en conocimiento de las medidas de bioseguridad para bovinos de carne; y en 6 predios conocen los beneficios de la implementación de las medidas de bioseguridad en un plantel. No obstante, es necesario mencionar que estos resultados no se ajustan al nivel de adopción de las prácticas de bioseguridad detectado en este estudio, lo cual indica que los productores/administradores, no manejarían los conceptos correctos relacionados con la bioseguridad predial.

## 7.4 RESUMEN DE RESULTADOS

A continuación se muestra la tabla N° 21, en donde se detalla el cumplimiento de las prácticas de bioseguridad, tanto a nivel de subítems, ítems y total, en la totalidad de los predios bajo estudio.

**Tabla N° 21:** Nivel de cumplimiento de prácticas de bioseguridad en los predios bajo estudio, según subítems, ítems y total, de acuerdo al porcentaje de cumplimiento

ITEM		Cumplimiento (%)
<b>1.</b>	<b>Prevención en el ingreso de agentes causantes de enfermedades al predio</b>	
1.1	Ingreso de animales	52,5
1.2	Ingreso de personas	28,8
1.3	Ingreso de vehículos	55,9
	<b>Promedio cumplimiento Ítem</b>	<b>45,7</b>
<b>2.</b>	<b>Prevención en la diseminación de agentes causantes de enfermedades en el predio</b>	
2.1	Manejo sanitario	81,9
2.2	Manejo reproductivo	80,0
2.3	Manejo de alimento y agua	64,6
2.4	Manejo preventivo de enfermedades	54,0
2.5	Control de plagas	63,1
2.6	Manejo de estiércol	65,2
2.7	Manejo de maquinaria y equipos	50,0
2.8	Prácticas de trabajadores	75,0
	<b>Promedio cumplimiento Ítem</b>	<b>66,7</b>
<b>3.</b>	<b>Prevención en la salida de agentes causantes de enfermedades del predio</b>	
3.1	Salida de animales	40,0
	<b>Promedio cumplimiento Ítem</b>	<b>40,0</b>
	<b>Promedio cumplimiento TOTAL</b>	<b>50,8</b>

Los resultados obtenidos en este estudio indican que en los predios evaluados se cumple con el 50,8 % de las especificaciones técnicas evaluadas. Este porcentaje se explica, como se observa en la tabla N° 21, principalmente por el bajo cumplimiento obtenido en la sección de prevención en el ingreso y salida de agentes causantes de enfermedades del predio.

Al analizar las razones de la reducida adopción de las prácticas tendientes a evitar el ingreso de agentes causantes de enfermedades al plantel (45,7%), se evidencia la baja preocupación existente frente al ingreso al predio de personas ajenas a la explotación, lo cual se manifiesta con un porcentaje de cumplimiento de 28,8%, el menor de todos los ítems. Esta situación se atribuye, al desconocimiento que poseen los encargados de los predios y el personal asociado a las explotaciones como veterinarios, agrónomos y vendedores, entre otros, respecto al riesgo que poseen las personas que ingresan a la explotación.

En el ingreso de animales (52,5%), destaca que en la totalidad de la muestra se incorporaron animales al plantel, situación que involucra un importante riesgo de introducir enfermedades al rebaño si no se toman las precauciones adecuadas desde el punto de vista de bioseguridad, más aún si se considera la gran masa animal que poseen los predios evaluados. En relación al ingreso de vehículos (55,9%), existe una mayor consideración lo cual se atribuye al tamaño y al nivel productivo de las explotaciones lo que implica la entrada y salida permanente de vehículos relacionados con manejos de alimentación, asesorías veterinarias y movimiento de animales.

La sección, "Prevención en la diseminación de agentes causantes de enfermedades en el predio", alcanzó el mayor nivel de cumplimiento a nivel general (66,7 %). Dentro de los ítems con mayores porcentajes, destaca el manejo sanitario con un 81,9%, que se atribuye principalmente a estas prácticas son consideradas como una de las herramientas más importantes en la prevención y control de enfermedades del rebaño.

El ítem manejo reproductivo con un 80% de cumplimiento, se explica por el elevado nivel productivo de las explotaciones encuestadas, situación que obliga a los productores a profesionalizar estos manejos. En este aspecto destaca la utilización



exclusiva de los reproductores en el rebaño, la implementación de I.A. y la planificación de la época de partos.

Respecto a las prácticas de los trabajadores, este ítem alcanzó el 75% de cumplimiento, lo cual se atribuye a la naturaleza intensiva del sistema productivo, que involucra la participación de trabajadores altamente capacitados y eficientes, así como también a la aplicación de las normativas legales respecto a los derechos de los trabajadores.

El ítem de manejo de estiércol, obtuvo un nivel de cumplimiento del 65,2%, el cual se explica por la utilización de este recurso para la fertilización de la pradera de los predios, lo que implica una recolección periódica de este material de los corrales, lo que además genera una reducción de los costos de producción y una disminución de los problemas asociados a la eliminación de dicho compuesto.

El manejo de alimento y agua, es otro ítem que alcanzó un porcentaje relativamente alto dentro del ítem y a nivel general (64,6%). La razón de este cumplimiento se explica por la elevada participación que presenta la alimentación dentro de los costos de producción, principalmente en los sistemas productivos de esta magnitud. Esto, a su vez, ha generado un mayor interés de los aspectos sanitarios del alimento.

En relación al ítem manejo de plagas, se obtuvo un porcentaje aceptable (63,1%), principalmente por el elevado interés en desarrollar actividades de control contra las especies animales consideradas plagas, sin embargo, éstas estaban enfocadas especialmente a actividades de eliminación, más que de prevención.

Los ítems con menor cumplimiento corresponden a manejo de maquinaria y equipos (50%) y manejo preventivo de enfermedades (54,0%). Los bajos porcentajes obtenidos se explican, en el primer caso, al desconocimiento que implica el inadecuado manejo de la maquinaria en el plantel y a la preferencia de la realización de las tareas de la forma más eficiente y rápida posible, ya que el sistema y la masa de animales presentes en él lo requiere, sin considerar los riesgos desde el punto de bioseguridad que involucran estas acciones. Respecto al manejo preventivo de enfermedades, las razones de este relativamente bajo cumplimiento, se explican principalmente por la

presencia de otra especie animal en el plantel, las cuales no son consideradas como un potencial riesgo para la salud del rebaño.

El tercer ítem “Prevención en la salida de agentes causantes de enfermedades del predio” compuesto por el subtema salida de animales y vehículos del plantel, presenta un cumplimiento del 40%. Esto se explica por una parte debido al desconocimiento que involucra la salida de animales y vehículos en la diseminación de enfermedades, situación que se incrementa considerablemente con la salida de animales enfermos.

En resumen, las especificaciones técnicas de bioseguridad son una herramienta valiosa desde la perspectiva de la sanidad animal, ya que permiten disminuir considerablemente el impacto que poseen las enfermedades del rebaño en los sistemas productivos de bovinos de carne de la zona central, a través de la realización de modificaciones e innovaciones en los manejos habituales del rebaño.

Los resultados obtenidos indican que existen alternativas para mejorar el nivel de bioseguridad predial en los planteles de bovinos de carne bajo estudio y de esta forma elevar el *status* sanitario del rebaño con los consecuentes beneficios que ello implica. No obstante, los resultados obtenidos muestran la realidad de un sector bastante reducido dentro del rebaño de carne nacional y por tanto no pueden ser extrapolados a la situación nacional. Sin embargo, entregan información preliminar respecto a las prácticas de bioseguridad realizadas, la cual podría ser utilizada como material de apoyo para desarrollo de iniciativas en otros sistemas de producción.

En la actualidad, existe escasa información en relación a las prácticas de bioseguridad predial en planteles de bovinos de carne, situación que dificulta su comprensión y aplicación por parte de los equipos de trabajo de las explotaciones bajo estudio. La única fuente de información disponible correspondería a médicos veterinarios, los cuales a su vez sólo se encuentran en conocimiento del tema a través del estudio informal de la materia.

## 8. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1. En los sistemas productivos de carne bovina evaluados de la zona central de Chile, pertenecientes a la categoría de grandes productores, se cumple el 50,8% de las especificaciones técnicas de bioseguridad.
2. El ingreso de animales al rebaño es una práctica habitual de todos los predios bajo estudio, en donde la realización de los manejos sanitarios del predio residente a los animales introducidos, corresponde a la principal práctica de bioseguridad realizada para prevenir el ingreso de agentes patógenos al rebaño.
3. El ingreso de personas al predio alcanzó el menor nivel de cumplimiento (28,8%), principalmente a raíz del bajo número de predios que exige el ingreso de personas al plantel, con calzado y vestimenta limpia; y debido al contacto que mantienen las personas ajenas, con los animales, sus alimentos y agua, y el estiércol.
4. El mayor nivel de cumplimiento alcanzados corresponde a la realización de las prácticas de bioseguridad de manejo sanitario (81,9%), principalmente producto de la alta proporción de predios presenta programas de vacunación y de control de parásitos; al adecuado manejo de los animales enfermos y una rápida y correcta remoción y eliminación de los animales muertos.
5. El ítem de manejo de alimentos y agua obtuvo un nivel de adopción de 64,6%, lo cual se atribuye mayormente al alto número de predios elabora una ración balanceada, almacena los alimentos en lugares cerrados y protegidos y utiliza fertilizantes y plaguicidas correctamente.
6. La salida de animales y vehículos alcanzó sólo el 40% de adopción, uno de los ítems con menor cumplimiento, principalmente a raíz de la salida habitual de animales enfermos del plantel con destino a otros predios y ferias de ganado; y a la falta de un proceso de desinfección vehicular en la mayoría de los predios.

7. Finalmente, se concluye que existen oportunidades para mejorar la bioseguridad predial en grandes explotaciones de ganado de carne de la zona central, las cuales se deben sustentar sobre la base de la entrega de conocimientos a profesionales, técnicos y productores del sistema.

## 9. BIBLIOGRAFIA

**ANDERSON, N.G.** 2001. Biosecurity, health protection and sanitation strategies for cattle and general guidelines for other livestock. Factsheet. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario. Canada. [En línea] <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/vet/facts/05-033.htm>> [Consulta 17-11-2006]

**BARRINGTON, G. M.; GAY, J. M.; EVERMANN, J. F.** 2002. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 18: 7-34

**BOWMAN, G. L.; SHULAW, W. P.** 2001. Biosecurity fundamentals for extension personnel. Extension Factsheet. Ohio State University. [En línea] <<http://ohioline.osu.edu/vme-fact/0005.htm>> [Consulta 12-12-2006]

**BUSBOOM, J.; SMITH, J.; NEWMAN, J.; MARKS, D.; JEMELKA, D.** 2002. Food safety and quality is your business. Washington State University, Cooperative Extension and Washington State Department of Agriculture [En línea] <<http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb1676/eb1676.pdf>> [Consulta 6-06-2007].

**CALLAN, R.; GARRY, B.** 2002. Biosecurity and bovine respiratory disease. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 18: 55-77.

**CAVER, J.; PARNELL, P.** 2002. South Carolina bio-security and food safety partnership: Assessment and education of beef and dairy animal production. Clemson University. Public Service Publishing [En Línea] <<http://www.clemson.edu/psapublishing/Pages/ADVS/BIOSEC.pdf>> [Consulta 25-04-2007]

**CHILE. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL.** Dirección del trabajo 1999. Decreto Supremo N° 594. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. 15 septiembre 1999.

**CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 2003. Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas. Bovinos de carne. Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. 31 p.

**CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 1998. Decreto Supremo N° 5. Reglamento de la ley de caza. 9 enero 1998.

**COFFEY, B.; MINTERT, J.; FOX, S.; SCHROEDER, T.; VALENTIN, L.** 2005. The economic impact of BSE on the U.S. beef industry: Product value losses, regulatory costs, and consumer reactions. Kansas State University. 68p. [En Línea] <<http://www.oznet.ksu.edu/library/agec2/MF2678.pdf>> [Consulta 25-09-2005]

**CRAWSHAW, M.; CALDOW, G.; GUNN, G.; RUSBRIDGE, S.** 2002. Technical note T502: Herd Biosecurity for Cattle. Edinburgh, Scottish Agricultural College. [En línea] <<http://www.sac.ac.uk/research/publications/animalhealth/sacpublications/2003ah>> [Consulta 8-11-2006]

**DANIEL, J.; OLSON K.C.** 2001 Feeding poultry litter to beef cattle. MU guide. Extension University of Missouri - Columbia. [En línea] <<http://extension.missouri.edu/explorepdf/agguides/ansci/g02077.pdf>> [Consulta 20-10-2005]

**DARGATZ, D. A.; GARRY, F. B.; TRAUB-DARGATZ, J. L.** 2002. An Introduction to biosecurity of cattle operations. Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract. 18: 1-5.

**DALRYMPLE, J.** 2004. Biosecurity fundamentals for visitors to livestock facilities. Factsheet. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario. Canada. [En línea] <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/vet/facts/04-003.htm>> [Consulta 14-11-2006]

**DEFRA,** 2007. Department for Enviroment, Food and Rural Affaires. Animal Health and Welfare. Disease survelliance & control. Disease Control: Biosecurity. [En línea] <<http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/control/biosecurity/index.htm>> [Consulta 10-12-2007]

**EPPERSON, B.** 2004. Biosecurity considerations for beef producer purchasing animals. Extension Veterinarian. San Diego State University. [En línea] <[http://vetsci.sdstate.edu/vetext/Women%20in%20Ag%20Conference/03\\_Biosecurity%20Considerations%20for%20Beef%20Producers%20Purchasing%20Animals.htm](http://vetsci.sdstate.edu/vetext/Women%20in%20Ag%20Conference/03_Biosecurity%20Considerations%20for%20Beef%20Producers%20Purchasing%20Animals.htm)> [Consulta 12-12-2006]

**FUNDACION CHILE.** 2000. Cadena agroalimentaria de carne bovina en Chile. [En línea]<[http://www.fundacionchile.cl/pls/portal/docs/page/portal\\_corporativo/administracion\\_del\\_contenido/agroindustria/publicaciones/cadenas%20bovino.pdf](http://www.fundacionchile.cl/pls/portal/docs/page/portal_corporativo/administracion_del_contenido/agroindustria/publicaciones/cadenas%20bovino.pdf)> [Consulta 10-11-2005]

**FIA,** Fundación para la Innovación Agraria. 2003. Antecedentes generales del rubro. **In:** Estrategia de Innovación Agraria para Producción de Carne Bovina. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. pp. 9-19.

**HUESTON, W. D.; TAYLOR, J. D.** 2002. Protecting US cattle, The role of national biosecurity programs. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 18: 177-196.

**INE,** Instituto Nacional de Estadísticas. 2006. Censo Agropecuario 1997 [En Línea]. <[http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_agropecuarias/xls/2005/censo\\_agropecuario.xls](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/xls/2005/censo_agropecuario.xls)> [Consulta: 14-03-2006]

**McGUIRK, S. M.** 2002. Forage feeding and biosecurity issues for cattle. School of Veterinary Medicine. University of Wisconsin-Madison. [En línea] <<http://www.uwex.edu/ces/forage/wfc/proceedings2002/biosecurity.doc>> [Consulta: 24-09-2006]

**MORLEY, P. S.** 2002. Biosecurity of veterinary practices. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 18: 133-155

**NICHOLSON, F.A.,** 2005. Pathogen survival during livestock manure storage and following land application. *Bioresource Technology.* 96: 135–143

**OIE,** Organización mundial de sanidad animal. 2007. Situación de la sanidad animal. Chile. [En línea] <<http://www.oie.int/wahid-prod/public.php>> [Consulta: 17-10-2007]

**ODEPA,** Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2006a. Existencias de ganado bovino, ovino y equino. [En Línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=B8992D11BB8D2C086570BEC8D8F456B4B?idcla=12&idn=1757>> [Consulta: 25-03-2006]

**ODEPA**, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2006b. Agricultura y mercados. Ganado y carnes. Producción de carne: Situación actual y perspectivas para 2003. [En Línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=435C7C784CB010C3438A71BD281D96DD?idcla=2&idcat=8&idclase=99&idn=1087>> [Consulta: 27-03-2006]

**ODEPA**, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2006c. Agricultura y mercados. Ganado y carnes. Situación actual y perspectivas para 2006 en la producción de carnes. [En Línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=435C7C784CB010C3438A71BD281D96DD?idcla=2&idcat=8&idclase=99&idn=1789>> [Consulta: 17-10-2006]

**ODEPA**, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2006d. Estadísticas y precios. Series y precios. Avance Mensual. [En línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.precios.ServletPreciosScr;jsessionid=435C7C784CB010C3438A71BD281D96DD>> [Consulta: 17-02-2006]

**ODEPA**, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2007. Agricultura y mercados. Temporada de carne bovina. [En Línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=435C7C784CB010C3438A71BD281D96DD?idcla=2&idcat=8&idn=1961>> [Consulta: 17-10-2007]

**PINTO, J.C.; URCELAY, S.V.** 2003. Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile. Preventive Veterinary Medicine. 59: 139-145.

**RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W.** 1999. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9° Edición. McGraw-Hill Interamericana de España. Madrid, España. 2v 1285-1308p.

**RADOSTITS, O.** 2003. Principios de bioseguridad para la producción de carne y leche. In: V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. 27, 28 y 29 de Junio 2003. Instituto de Reproducción Animal Córdoba. pp. 327 – 367.



**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2005. Instructivo técnico para la vigilancia de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) en explotaciones bovinas expuestas directamente a las harinas de carne y hueso de Canadá. [En línea]. <[http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/PAGE/PG\\_SAG\\_BIBLIOTECA/BIBL\\_SANIDAD/BIBLI\\_SANANIMAL/BIBLIO\\_SANANI\\_MANUALES/IT\\_VIGILANCIA\\_EXPLOTA\\_HCH.PDF](http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/PAGE/PG_SAG_BIBLIOTECA/BIBL_SANIDAD/BIBLI_SANANIMAL/BIBLIO_SANANI_MANUALES/IT_VIGILANCIA_EXPLOTA_HCH.PDF)> [Consulta: 25-05-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007a. Brucelosis Bovina (BB). Estudios de prevalencia. [En línea]. <[http://www.sag.gob.cl/portal/page?\\_pageid=133,2712465&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sag.gob.cl/portal/page?_pageid=133,2712465&_dad=portal&_schema=PORTAL)> [Consulta: 17-10-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007b. Tuberculosis Bovina (TBB). Situación de la TBB en Chile. [En línea]. <[http://www.sag.gob.cl/portal/page?\\_pageid=133,2714283&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sag.gob.cl/portal/page?_pageid=133,2714283&_dad=portal&_schema=PORTAL)> [Consulta: 19-10-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007c. Programa de bioseguridad para recintos feriales. Manual de procedimientos BIOSIF/MP1. Procedimientos de bioseguridad para recintos feriales. [En línea]. <[http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg\\_sag\\_biblioteca/bibl\\_sanidad/bibli\\_sananimal/biblio\\_sanani\\_manuales/manual\\_procedim\\_1\\_bioseguiridad\\_recintos\\_feriales.pdf](http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg_sag_biblioteca/bibl_sanidad/bibli_sananimal/biblio_sanani_manuales/manual_procedim_1_bioseguiridad_recintos_feriales.pdf)> [Consulta: 25-08-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007d. Biblioteca Digital. [En línea]. <[http://www.sag.gob.cl/portal/page?\\_pageid=206,63222&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sag.gob.cl/portal/page?_pageid=206,63222&_dad=portal&_schema=PORTAL)> [Consulta: 27-10-2007]

**SAG**, Servicio agrícola y ganadero. 2007e. Planteles de animales bovinos bajo certificación oficial. Instructivo Técnico nº 1. Exigencias para el Ingreso al Programa de Planteles de Animales Bovinos Bajo Certificación Oficial [En línea]. [http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/PAGE/PG\\_SAG\\_BIBLIOTECA/PABCO/BIBLIOTECA\\_PABCO\\_MANUALES/INSTRUCTIVO\\_1\\_PABCO\\_BOVINOS.PDF](http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/PAGE/PG_SAG_BIBLIOTECA/PABCO/BIBLIOTECA_PABCO_MANUALES/INSTRUCTIVO_1_PABCO_BOVINOS.PDF)> [Consulta: 20-08-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007f. Programa Oficial de Erradicación de Brucelosis Bovina. Instructivo Técnico Nº 2. “Vacunación con cepa RB51”. 6 p. [En

línea] [http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg\\_sag\\_biblioteca/bibl\\_sanidad/bibli\\_sananimal/biblio\\_sanani\\_manuales/instructivo\\_tecnico\\_2\\_brucelesosis\\_bovina.pdf](http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg_sag_biblioteca/bibl_sanidad/bibli_sananimal/biblio_sanani_manuales/instructivo_tecnico_2_brucelesosis_bovina.pdf)  
[Consulta: 25-05-2007]

**SAG**, Servicio Agrícola y Ganadero. 2007g. Programa Oficial de Erradicación de Brucelosis Bovina. Manual de procedimientos N° 1. “Procedimientos para la erradicación de brucelosis bovina” 16 p [En línea] <[http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg\\_sag\\_biblioteca/bibl\\_sanidad/bibli\\_sananimal/biblio\\_sanani\\_manuales/manual\\_procedimientos\\_brucelesosis\\_bovina.pdf](http://www.sag.gob.cl/pls/portal/docs/page/pg_sag_biblioteca/bibl_sanidad/bibli_sananimal/biblio_sanani_manuales/manual_procedimientos_brucelesosis_bovina.pdf)> [Consulta: 25-11-2007]

**SAMARAJEWA, S.; WEERAHEWA, J.; BREDAHL, M.; WIGLE, R.** 2006. Impacts of BSE crisis on the canadian economy: an input-output analysis. University of Guelph. Wilfrid Laurier University. [En línea] <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/123456789/1169/1/sp06sa01.pdf>> [Consulta 21-08-2007].

**SANCHA, A.; CASTILLO, G.; ESPINOZA, C.; MENA, M.** 2005. Criterios de calidad de aguas o efluentes tratados para uso en riego. Informe Final. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Departamento de Ingeniería Civil Universidad de Chile. 2: 8-29.

**SANDERSON, M. W.; DARGATZ, D. A.; GARRY, F. B.** 2000. Biosecurity practices of beef cow-calf producers. Special Reports. J. Anim. Vet. Med. Assoc. 217(2): 185-189.

**SANDERSON, M. W.; GNAD, D. P.** 2002. Biosecurity for reproductive disease. Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract. 18: 79-98

**SELLERS. R.** 2001a. An introduction to infectious disease control on farms (Biosecurity) Bovine Alliance on Management and Nutrition. [En Línea] <<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/dairy/bamn/BAMNBiosIntro.pdf>>  
[Consulta: 17-09-2006]

**SELLERS. R.** 2001b. Biosecurity of dairy farm feedstuffs. Bovine Alliance on Management and Nutrition. [En Línea] <<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/dairy/bamn/BAMNFeedstuffs.pdf>> [Consulta 25-04-2007]

**SCOTT, R. R.** 2003. Milk Production. Articles. Biosecurity issues in manure management plans. [En línea] <[http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Biosecurity\\_Issues\\_in\\_ManureManagement\\_Plans.htm](http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Biosecurity_Issues_in_ManureManagement_Plans.htm)> [Consulta: 17-05-2007]

**SMITH, D.** 2001. Biosecurity principles for livestock producers. University of Nebraska-Lincoln Extension. Institute of Agriculture and Natural Resources [En línea] <<http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/live/g1442/build/g1442.pdf>> [Consulta: 17-12-2006]

**SMITH, R. A.** 1998. Impact of disease on feedlot performance: A review. J. Anim. Sci. 76: 272-274.

**THOMSON, D.; MURIEL, P.; RUSSELL, D.; OSBORNE, P.; BROMLEY, A.; ROWLAND, M.; CREIGH-TYTE, S.; BROWN, C.** 2002. Economic costs of the foot and mouth disease outbreak in the United Kingdom in 2001. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, 21: 675-687

**TURNER, L.; STEPHENS, J.** 2007. Clostridial diseases in dairy cattle Economic benefits, animal welfare and human health considerations of vaccination programs. Department of Primary Industries and Fisheries [En línea] <<http://www2.dpi.qld.gov.au/dairy/12862.html>> [Consulta: 21-06-2007]

**USDA**, United States Department of Agriculture. 1997a. Animal and Plant Health Inspection Service. Veterinary Services. National Animal Health Monitoring System. "Part I: Reference of 1997 Beef Cow-Calf Management Practices. June 1997." [En línea] <<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/beef97/bf97pt1.pdf>> [Consulta 29-12-2005].

**USDA**, United States Department of Agriculture. 1997b. Animal and Plant Health Inspection Service. Veterinary Services. National Animal Health Monitoring System. "Part II: Reference of 1997 Beef Cow-Calf Health & Health Management Practices. July 1997." [En línea]. <<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/beef97/bf97pt2.pdf>> [Consulta 29-12-2005].

**USDA**, United States Department of Agriculture. 1998. Animal and Plant Health Inspection Service. Veterinary Services. National Animal Health Monitoring System. "Part III: Reference of 1997 Beef Cow-Calf Production Management and Disease Control. January 1998." [En línea]. <<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/beef97/bf97pt3.pdf> > [Consulta 29-12-2005].

**USDA**, United States Department of Agriculture. 2000. Animal and Plant Health Inspection Service. Veterinary Services. National Animal Health Monitoring System. "Part III: Health Management and Biosecurity in U.S. Feedlots, 1999. December 2000." [En línea] <http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/beef97/bf97pt3.pdf>[Consulta 29-12-2005].

**USDA**, United States Department of Agriculture. 2007. Economic Research Service. An Economic Chronology of Bovine Spongiform Encephalopathy in North America [En línea]<<http://www.ers.usda.gov/publications/ldp/2006/06Jun/ldpm14301/ldpm14301.pdf> > [Consulta: 17-12-2006]

**VELASQUEZ, C. A.** 2007. Descripción de las prácticas de bioseguridad implementadas en lecherías comerciales de la Zona Central de Chile. Memoria (Título profesional de Médico Veterinario). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, 127 h.

**WELLS, S. J.; DEE, S; GODDEN, S.** 2002. Biosecurity for gastrointestinal diseases of adult dairy cattle. *Vet. Clin. Food. Anim.* 18: 35-55.