GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA - INIA - SAG

UNIVERSIDAD CATOLICA DE TEMUCO

Universidad de Concepción

Universidad Austral de Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE PARA LA VIII, IX y X REGIONES

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, tiene la función de impulsar y promover la innovación en las distintas actividades de la agricultura nacional, para contribuir a su modernización y fortalecimiento. Así, la labor de FIA busca mejorar la rentabilidad del sistema productivo y la competitividad del sector agrario, a fin de favorecer el crecimiento económico del país y ofrecer mejores perspectivas de desarrollo a los productores y productoras agrícolas, mejorando las condiciones de vida de las familias rurales.

En este marco, la labor de FIA se orienta hacia tres objetivos principales:

- Articular y complementar los esfuerzos de innovación de los diversos agentes sectoriales.

- Promover y fomentar la innovación en las distintas actividades de la agricultura.

- Recopilar, elaborar y difundir información referente a las iniciativas de innovación agraria desarrolladas en el país.

Con estos objetivos, FIA impulsa, coordina y entrega financiamiento para el desarrollo de líneas de acción, programas y proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal y dulceacuícola.

En este marco, FIA realizó en el año 2003 una Convocatoria Especial en Carne Bovina, con el objetivo de impulsar un conjunto de iniciativas de innovación, que contribuyeran a mejorar la eficiencia y la competitividad de esta actividad productiva en el país. Entre tales iniciativas, FIA estimó oportuno apoyar la elaboración de un Manual de Producción de Bovinos de Carne, que se concreta en la presente publicación. En su elaboración participaron destacados especialistas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, las Universidades de Concepción, Católica de Temuco y Austral de Chile y el Servicio Agrícola y Ganadero.

Manual de Producción de Bovinos de Carne para la VIII, IX y X Regiones

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Centro Regional de Investigación Carillanca

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Temuco-Chile, 2004

I.S.B.N. 956-7016-17-8

Registro de Propiedad Intelectual
Inscripción Nº 141.719

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Centro Regional de Investigación Carillanca

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

La presente publicación reúne y sistematiza la información técnica existente en el rubro de carne bovina, en las regiones VIII, IX y X, que fue elaborada por los Centros Regionales INIA Quilamapu, Carillanca y Remehue, en conjunto con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y las Universidades de Concepción, Austral de Chile y Católica de Temuco. La publicación fue impulsada y realizada con el apoyo financiero de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través de su Programa de Promoción de la Innovación Agraria.

Coordinador del Comité Editor: Claudio Rojas García

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Diseño de portada y diagramación : Miguel Véjar Campos
Corrección de Prueba : Lilian Avendaño Fuentes
Composición y Edición de Texto : Raquel Romero Rielley
Impresión : Imprenta Austral
Cantidad de Ejemplares : 5.000

Temuco, Chile
Octubre de 2004

PRESENTACIÓN

En el escenario actual de la producción nacional de carne bovina se visualizan interesantes posibilidades de exportación de productos de calidad a diferentes mercados, en un proceso que se ha iniciado recientemente; al mismo tiempo, el sector enfrenta la necesidad de emprender esfuerzos por mejorar su rentabilidad. Sin lugar a dudas estas situaciones imponen con urgencia el desafío de aumentar la competitividad del rubro para lograr aprovechar las oportunidades que se visualizan tanto en los mercados externos como internos.

Aprovechar las oportunidades que abren los escenarios externos exige conocer y adecuar la producción a los requerimientos de los diferentes mercados. En este sentido, el sector posee un importante potencial de crecimiento, basado en un privilegiado patrimonio zoosanitario, las interesantes potencialidades de mejoramiento de la producción de praderas, la existencia en el país de tecnologías y sistemas de producción de alta eficiencia, con una cadena productiva que comienza a trabajar en forma articulada, una importante capacidad empresarial y la reconocida vocación nacional exportadora.

Si bien el país cuenta con este importante potencial para mejorar la competitividad de la producción de carne bovina, tanto para su exportación como para el mejoramiento de su rentabilidad en los mercados internos, resulta imperativo enfrentar y fortalecer a nivel país el trabajo en un conjunto de áreas fundamentales para el adecuado logro de los objetivos planteados.

En este sentido, toma especial importancia contar con información actualizada, oportuna y lo más completa posible acerca de los requisitos y exigencias de los mercados internacionales y enfrentar articuladamente los principales desafíos en temas relacionados con la producción e integración de los diferentes actores de la cadena productiva.

A partir del año 2001, el Ministerio de Agricultura ha propiciado en forma activa la instalación de una instancia de trabajo a nivel nacional que favorezca la articulación del quehacer público – privado en la búsqueda del mejoramiento de la competitividad de la producción de carne bovina. En este marco cabe mencionar algunos avances y acuerdos obtenidos en estas instancias de trabajo, como son: la formulación de una Propuesta de Desarrollo Ganadero, la existencia del Plan de Exportación de Carnes, la formulación de una Estrategia de Desarrollo de la Agricultura Familiar Campesina con énfasis regional y la definición de una Estrategia de Innovación para la Producción de Carne Bovina, entre otros.

La definición y construcción de esa Estrategia de Innovación para la Carne Bovina fue coordinada por la Fundación para la Innovación Agraria en el año 2002, en un proceso que permitió identificar las principales limitantes al desarrollo del rubro y los principales requerimientos de innovación; y a partir de ello, definir un plan estratégico que contempla acciones concretas para enfrentar en forma coordinada y eficiente estas restricciones, de modo de mejorar la competitividad de la producción de carne bovina.

En este esfuerzo, FIA realizó en el año 2003 una Convocatoria Especial en Carne Bovina, con el objetivo de impulsar un conjunto de iniciativas de innovación, que contribuyeran a mejorar la eficiencia y la competitividad de la producción de carne bovina en el país, de modo que pueda transformarse en una alternativa productiva rentable y sustentable, capaz de cubrir una mayor proporción de la demanda interna y que logre conquistar mercados externos.

Se buscaba así apoyar procesos que permitieran elevar la productividad de los sistemas productivos de bovinos de carne, incrementando su nivel tecnológico, mejorar la inserción de los productos de la explotación bovina de carne en los diferentes mercados y mejorar la capacidad de gestión de los productores.

En el marco de esta convocatoria, FIA estimó oportuno impulsar la realización de un Manual Técnico en Producción de Carne Bovina, que representara una guía para productores de carne en función de sus sistemas productivos, integrando, sistematizando y analizando los elementos claves que marcan la rentabilidad de un sistema de producción de carne bovina.

Fue así como se aprobó la propuesta que dio origen a la presente publicación. En la elaboración del documento se reunieron la experiencia y las capacidades profesionales del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, el Servicio Agrícola y Ganadero y las Universidades de Concepción, Católica de Temuco y Austral de Chile, a través de destacados especialistas en cada uno de los temas.

Al poner esta publicación a disposición del sector productivo, FIA espera que ella represente una efectiva herramienta de apoyo para productores y productoras del rubro, en su esfuerzo por mejorar los diversos aspectos de su actividad, a fin de aprovechar las nuevas oportunidades que abren los mercados.

Fundación para la Innovación Agraria
Ministerio de Agricultura

ÍNDICE

Introducción 7
Fernando Ortega K.

Buenas Prácticas Ganaderas. Nuevo enfoque en la Producción de Carne 11
Adrián Catrileo S.

Manejo de Praderas 33
Nolberto Teuber K. y Oriella Romero Y.

Conservación de Forrajes 53
Oriella Romero Y. y Nolberto Teuber K.

Nutrientes de los Alimentos y Requerimientos del Ganado 73
Adrián Catrileo S. y Claudio Rojas G.

Alimentación del Ganado 85
Claudio Rojas G. y Adrián Catrileo S.

Sistemas de Crianza, de Recría y Engorda en la Zona Sur 107
Ljubo Goic M. y Claudio Rojas G.

Concentración de Partos 123
Claudio Rojas G.

Manejo Sanitario 133
Angel Patitucci M.

Manejo Reproductivo 155
Renato Gatica G.

Razas y Cruzamientos en Ganado de Carne 177
René Anrique G.

Infraestructura Productiva 205
Germán Klee G.

Registros y Análisis Económicos 235
Selvin Ferrada N.

INTRODUCCIÓN

Fernando Ortega K.

La apertura económica del país y los acuerdos comerciales han puesto al rubro carne bovina en una situación de amplia proyección. Sin embargo, para que ello se aproveche y traduzca en oportunidades reales para los productores nacionales, deben mejorarse aspectos tecnológicos, de gestión y manejo a lo largo de la cadena productiva. La capacidad de competir con la carne importada y las posibilidades de exportar a otros mercados, está condicionada por una serie de factores propios de los sistemas productivos, así como también al resto de la cadena. Entre los factores de los sistemas productivos destacan sus costos de producción, el cumplimiento de buenas prácticas ganaderas y cuidado del ambiente, la calidad del producto y su diferenciación de acuerdo a las exigencias de cada mercado.

La optimización de los sistemas estará determinada por la interacción y manejo integral de los factores inherentes al sistema suelo-planta-animal. El suelo es el sustrato para las praderas y cultivos forrajeros que son la base de la producción de carne bovina en Chile. Es por ello que su buen uso en el establecimiento, manejo y utilización redundará en menores costos de producción del forraje y por tanto, en menores costos de la carne producida.

La genética animal, manejada a través de razas y cruzamientos, es determinante para obtener una máxima producción por unidad de superficie, en sistemas bajo pastoreo, o en sistemas que finalizan los animales bajo estabulación. Por otro lado, el manejo genético también es fundamental para la calidad de la carne producida, que necesariamente debe estar de acuerdo al mercado de destino. Sin embargo, ella podrá expresarse sólo en la medida que la alimentación suministrada sea suficiente, tanto desde el punto de vista de cantidad como de calidad.

El manejo reproductivo es determinante en la eficiencia del negocio ya que afecta directamente la producción y por otro lado, permite el desarrollo de masa. Este último aspecto es fundamental para Chile, ya que el aprovechamiento de las posibilidades de exportación pasa necesariamente por el aumento de nuestra masa ganadera.

Por otro lado, los aspectos sanitarios cobran cada vez mayor importancia tanto por sus efectos directos sobre la producción y reproducción, así como también por el aseguramiento de la calidad necesaria para cada mercado. En la actualidad no sólo es necesario producir animales sanos, sino también es imperioso que ello se realice

cumpliendo con la reglamentación nacional y la que exigen los mercados externos de destino.

En ese sentido, el objetivo de este manual es entregar normativas técnicas y de gestión actualizadas, utilizando un lenguaje práctico, a fin de contribuir al mejoramiento de la competitividad de los sistemas productivos de carne bovina del sur de Chile.

El desarrollo competitivo de nuestra ganadería requiere del enfoque integral de los diferentes factores de producción ya mencionados, así como también la apropiada infraestructura, registros y gestión del negocio. Es por ello que para la elaboración de este manual se ha requerido el esfuerzo de un número importante de académicos e investigadores de las Universidades de Concepción, Católica de Temuco, Austral de Chile, el Servicio Agrícola y Ganadero y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. El esfuerzo de estos profesionales y sus instituciones, sumado al aporte de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) se han plasmado en este Primer Manual de Producción de Carne Bovina para el Sur de Chile, documento que esperamos contribuya al desarrollo ganadero de nuestro país.

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS: NUEVO ENFOQUE EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Adrián Catrileo S.

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS: NUEVO ENFOQUE EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Adrián Catrileo S.

Revisar las normas y principios formales de Buenas Prácticas Ganaderas, implementadas a nivel predial, es el objetivo del presente capítulo. Sin duda, esto permite obtener productos de origen animal inocuos, cumpliendo así con la normativa exigente de los mercados de importación y de alto valor.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha venido observando en general una tendencia en la aplicación de formas diferentes de producción en los rubros agrícola y pecuarios, con la implementación de procesos productivos que potencian la calidad y diferenciación del producto. En el caso de la carne bovina, cuya masa ganadera en la actualidad según FAO, alcanzaría a 3.300.000 cabezas, los cambios se han ido generando paulatinamente a lo largo de la cadena (productores, industria faenadora y unidades de procesamiento – carnicerías y supermercados) a partir del año 2002, como resultado del acuerdo de Libre Comercio alcanzado con la Unión Europea, USA y otros mercados. De esta forma, Chile y su ganadería bovina, han iniciado los ajustes para explorar el mercado exportador, aprovechando las excelentes condiciones sanitarias que posee el ganado nacional.

Es así como derivado de las iniciativas de asegurar la inocuidad de los alimentos, se han venido implementando en la industria alimentaria primaria, como en el caso de las hortalizas y frutas, cerdos y aves, principios de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que permitan dar valor agregado a la producción y satisfacer las exigencias de los consumidores. En un marco conceptual, se entiende como BPA a todas las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos alimenticios de origen agrícola y pecuario, orientadas a asegurar la protección de la higiene y salud humana y del medio ambiente.

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS (BPG)

El concepto de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se viene desarrollando con fuerza en el continente europeo, desde mediados de los años 90, a raíz de hechos que cuestionaban la seguridad e inocuidad de los productos pecuarios como fue el caso de

la aparición de la Encefalopatía Espongiforme Bovina o "Mal de las Vacas Locas" en bovinos, los casos de dioxinas en aves y cerdos, y el rebrote de Fiebre Aftosa, entre los más conocidos. No obstante, las medidas adoptadas, que permitieron la prevención de la ocurrencia de la enfermedad, durante el año 2003, nuevamente fueron detectados en forma puntual casos de Vaca loca en Canadá, USA y en otros países, alertando a la población. Es por ello que a nivel de los países de la Comunidad Europea y en forma creciente a nivel mundial, se ha creado la necesidad de que organismos independientes o no directamente vinculados con las autoridades o gobiernos, velen por los intereses y necesidades de los consumidores. A su vez, hay una tendencia hacia la autorregulación de las propias empresas, con el fin de definir normas y principios de manejo y trabajo, para satisfacer las necesidades del cliente.

Si bien existen en todo el mundo regulaciones y normas que de alguna forma determinan los sistemas de producción de animal, como son las normas sanitarias y de bioseguridad, las regulaciones de transporte y el faenamiento del ganado, los niveles de residuos en los productos finales, los niveles de inclusión de ciertos alimentos y aditivos en las dietas de los animales, el bienestar animal, etc., todos ellos son prácticas que cruzan a las Buenas Prácticas Ganaderas y en el país se han venido protocolizando en toda la industria de la carne en diferentes especies.

En el ámbito mundial y especialmente europeo existen varias iniciativas concretas de normas y principios formales de BPG con el objetivo de asegurar inocuidad de los productos de origen animal y el adecuado uso de los recursos para producirlos. Estas normas de aseguramiento predial, están asociadas a un proceso de acreditación o certificación por un ente independiente. En el Reino Unido uno de los sistemas que se aplica corresponde a FABBL, "Farm Assured British Beef a Lamb", establecido hace 15 años en el sector, constituyéndose en la actualidad un requisito mínimo que los ganaderos y la cadena de la carne (transporte, procesadores y supermercados) han acordado cumplir para mantener la comercialización de su producto y responder a las garantías de inocuidad y calidad que demanda el mercado y los esquemas de aseguramiento predial buscan satisfacer estas demandas, algunas de las cuales aluden específicamente a los atributos de la carne: tipo de grasa, presencia de precursores del colesterol y que afectan la salud humana (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factores que influyen en la demanda por carne de vacuno en la Unión Europea.

Seguridad alimentaria	Encefalitis espongiforme bovina (BSE) Echerichia coli 0157 Fiebre Aftosa
Salud Humana	Grasas saturadas Colesterol Antibióticos Anabólicos o promotores del crecimiento
Bienestar animal	Intensificación de los sistemas Transporte Proceso de faenamiento
Medio Ambiente	Control de la polución Carga animal

Fuente: Wood, 2002.

De los antecedentes del Cuadro 1, los dos primeros factores, seguridad alimentaria y salud humana tienen mayor conocimiento y aplicación en los sistemas productivos. Sin embargo, los problemas y efectos asociados al bienestar animal y el medio ambiente son relativamente más nuevos. En cuanto al bienestar de los animales, las exigencias castigan el hacinamiento del ganado en sistemas intensivos, como también el transporte descuidado y sobre los límites permitidos (horas de viaje, limpieza, etc.). La faena de los animales en la actualidad obedece a entregar mejores condiciones previas y post beneficio del ganado, así como las condiciones que minimicen el stress y maximicen la calidad del producto.

En cuanto al medio ambiente la mayor preocupación se centra en el manejo de los desechos del ganado y su posterior reciclaje. La producción de gas metano producido por los rumiantes es considerada una de las mayores fuentes de contaminación atmosférica y existen estudios en curso en el mundo para aminorar su efecto.

La mayor parte de las iniciativas de BPG en producción bovina de carne se encuentran en Inglaterra, dado que fue el país más afectado por la crisis sanitaria del Mal de las Vacas Locas, el cual impactó con fuerza a la industria y el consumo. Por lo tanto, fue el propio sector privado el que reaccionó y empezó a definir las formas de producción y a su vez tomar una posición de autocontrol, para poder devolver la confianza en los consumidores sobre la inocuidad de los productos pecuarios. De acuerdo con la experiencia inglesa, las normas de aseguramiento de calidad deben considerar la aplicación de tres normas básicas:

1. **Estándares:** Los cuales deben ser útiles y verificables, focalizados en seguridad de los alimentos, bienestar animal y protección del medio ambiente.
2. **Inspección Independiente:** Un principio fundamental es que cualquier Sistema de Aseguramiento de Calidad Predial (ACP), debe ser fuerte y riguroso. El productor bajo este esquema debe aprobar su permanencia en él, a través del cumplimiento de las normas indicadas y aprobadas bajo la inspección por un profesional idóneo, competente, capacitado y entrenado para este efecto. Ningún esquema ACP se aprueba por auto evaluación del propio productor.
3. **Implementación Consistente:** Ella se refiere a que cualquier sistema ACP debe ser auditado por Normas independientes de certificación, acreditados o reconocidos a su vez, en el país o en el extranjero.

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN CHILE (BPG)

Luego de las expectativas que se abrieron para la exportación de carne bovina a diferentes mercados externos, se comenzaron a difundir e implementar iniciativas que tuvieran como base la aplicación de normas BPG y buscar cumplir con los requerimientos de estos nuevos mercados. De esta forma, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), crea en 1998 el programa Planteles Animales Bajo Control Oficial (PABCO), programa que incluye acciones sanitarias y de calidad agroalimentaria en el contexto de las Buenas Prácticas Ganaderas, que se llevan en forma conjunta a través de un Convenio, entre los productores y el SAG, quien además certifica lo establecido.

A nivel predial el Programa de Planteles Animales Bajo Control Oficial (PABCO), tiene el propósito de fortalecer la articulación de esfuerzos y recursos de los sectores público y privado, para mejorar los niveles sanitarios y el manejo de fármacos y alimentos en predios que explotan las diferentes especies de interés económico, (Bovinos, Ovinos, Caprinos, Aves, Cerdos y Abejas).

Dentro de la estrategia del PABCO Bovino, está el diseñar e implementar en forma conjunta con los productores, los acuerdos específicos de prevención, vigilancia epidemiológica, control y erradicación de enfermedades y de las BPG. Contempla también la incorporación de Médicos Veterinarios Acreditados (MVA) y laboratorios habilitados por el SAG para la certificación correspondiente y la implementación de esquemas específicos de certificación acorde a los requerimientos de mercado.

La certificación o auditoría en un esquema de aseguramiento de calidad como el descrito debe permitir la trazabilidad del producto desde el origen en la producción primaria hasta el consumidor. De allí que la implementación y uso de registros en las diferentes etapas del proceso productivo es importante para dar garantía de lo realizado

y a la vez detectar eventuales fallas que se produzcan en puntos críticos de la línea de producción del sistema.

Requisitos sanitarios básicos del PABCO Bovino

La condición sanitaria mínima que deben cumplir los rebaños de carne incorporados a esta certificación puede resumirse en dos categorías:

1. **Producción de crianza:** sistema de saneamiento o condición libre de Brucelosis y Tuberculosis bovina, referido a la masa reproductora del plantel.
2. **Producción de Engorda o Feed-lot:** Para la exportación de carne a la UE, se ha dispuesto entre otros requisitos, que los animales comprados para engorda, deben provenir de predios con la condición PABCO UE. Además, el productor debe estar inscrito en el registro de exportación de ganado para la Unión Europea, según la Circular Nº 515 del SAG de Diciembre de 2003.

Las Buenas Prácticas Ganaderas que debe cumplir un plantel para ingresar a PABCO Bovino, consideran los siguientes aspectos:

1. Identificación individual de los animales.
2. Registros:
   a. De movimiento de los animales (ingreso y origen, egresos).
   b. Sanitarios: morbilidad, mortalidad.
   c. Reproductivos: Inseminación Artificial, pariciones, abortos.
   d. Control de medicamentos: inventario de productos, tratamientos, etc.
   e. Alimentos: ingreso de productos, almacenaje.
3. Medidas de bioseguridad: buen estado de cercos perimetrales, con el objeto de evitar el ingreso de animales ajenos al predio; contar con mangas y corrales funcionales y en buen estado, que eviten daño a los animales y a los trabajadores al momento de usarlas (vacunaciones, aplicación de tratamientos, etc.).

El cumplimiento del convenio PABCO obliga a los productores, el MVA y el SAG a cumplir las responsabilidades correspondientes en cada uno de sus roles. Algunas de las responsabilidades del productor dicen relación con implementar y ejecutar los procedimientos que se establecen en el Convenio PABCO Bovino, así como los compromisos de corrección de fallas en los tiempos establecidos en el convenio; la eliminación de los animales clasificados como infectados; financiar los costos asociados al convenio y crear los registros que permitan al SAG o sus auditores, comprobar o verificar el cumplimiento de los estándares acordados o exigidos por determinados mercados.

En Chile existen experiencias en las industrias de cerdos y aves, que en conjunto con el SAG, han implementado los Programas PABCO desde hace años y a su vez ellos han definido sus programas de Buenas Prácticas Ganaderas, basados en el cumplimiento de los programas PABCO, utilizándolos como piso inicial.

Estas nuevas exigencias orientadas a dar valor agregado y la obtención de un producto cárnico *diferenciado*, implican como se ha mencionado en los párrafos anteriores, ajustes a los sistemas productivos en aspectos de manejo, inocuidad, alimentación, sanidad y medio ambiente, factores que representan una preocupación creciente en el mundo y el cumplimiento de procesos certificados de BPG, que garanticen esta condición frente a mercados que así lo exijan.

Como ejemplo, en el caso del Reino Unido el sistema FABBL constituye el cumplimiento de una serie de normas y principios que garantizan que en el predio se aplican y registran procesos que promueven la calidad e inocuidad del producto y en un marco de respeto al bienestar animal y del medio ambiente. Algunas de estas normas son:

Identificación y Trazabilidad: Se refiere al uso de registros individuales del ganado y *control de movimiento* (traslado) de los animales desde un predio a otro; presencia de ganado proveniente de otros predios, que idealmente deben estar certificados, etc.

Manejo predial: El personal debe estar capacitado en el manejo del ganado, lo cual requiere de la acreditación de horas de capacitación realizadas en distintos ámbitos, por ejemplo, en la aplicación de agroquímicos; utilización de potreros con separación para hembras y machos (evitar encaste fuera de época), etc.

Medio ambiente: Manejo de efluentes de los silos, adecuado tratamiento de purines, eliminación de desechos de agroquímicos, por ejemplo, envases vacíos, bolsas plásticas, etc.

Alimentos y almacenaje: Los alimentos a utilizar deben provenir de fábricas certificadas, cuyas materias primas para la elaboración de concentrados debe tener procedencia conocida; uso de registros de stock. Evitar la contaminación; presencia de roedores; prohibición del uso de subproductos de origen animal y de aves (se permite el uso de harina de pescado hasta 10% de la materia seca de la dieta).

Estabulación: Debe proveerse en aquellos predios que usan corrales o establos una adecuada densidad (m^2 por animal, por ejemplo: 4 m^2 por cabeza en novillos de engorda alimentados en corral); ventilación, buena luminosidad en los galpones; limpios y secos,

habilitación para el embarque del ganado en el predio. En el Anexo 1 se entrega información de apoyo a este punto.

Sanidad: Presencia de Médico Veterinario para todas las recomendaciones; uso de medicamentos acorde a recomendación profesional; tratamientos sanitarios bajo recomendación médica; registro de animales tratados (cualquier tratamiento realizado debe quedar registrado y se deben mantener los registros de los últimos 2 años), etc.

A partir de 2003 en la IX Región, Fundación Chile e INIA Carillanca desarrollaron un proyecto financiado por CORFO, que tuvo a nivel predial la aplicación de una norma estándar, incluido PABCO, con el objeto de obtener un producto de calidad certificada no sólo a nivel del predio, sino además con certificación de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) en la planta faenadora, para así integrar a toda la cadena de la carne. Una síntesis del protocolo BPG que se aplica en los predios se presenta como Anexo 2 en este capítulo.

TRAZABILIDAD E IDENTIFICACIÓN ANIMAL

La trazabilidad es el eje fundamental para demostrar que efectivamente se realizaron las BPG's en un producto terminado. Por ejemplo, "un corte de lomo vetado envasado, proveniente de raza Overo Colorado por Hereford y criado a pastoreo en Cunco", dado que la trazabilidad consiste en registrar todos los elementos referidos a la historia del animal, desde el nacimiento hasta el producto terminado. Toda esta información se registra en cada etapa y se traspasa posteriormente a un número ubicado en un arete que identifica al animal, su origen y proceso productivo. De esta forma, la mantención de estos registros y rigurosidad de ellos, hacen que la trazabilidad sea un instrumento para generar confianza en los consumidores y dar como resultado, un mayor valor agregado al ganado.

Para el diseño de un sistema de trazabilidad, se deben considerar tres aspectos claves:

Base de datos. Elegir qué datos se incorporan: información requerida por los clientes, datos para promoción, diferenciación con la competencia, incorporación de valor agregado. Debe permitir almacenar la máxima información posible de cada animal. No sólo los movimientos a lo largo de su vida, sino también cómo fue su sistema de producción. Los antecedentes básicos a registrar al momento de nacer el ternero deberían contener la siguiente información:

1. Número del ternero
2. Raza o cruza
3. Fecha de nacimiento
4. Sexo
5. Número de la vaca
6. Fecha en que se anotó el registro del ternero
7. Nombre del predio

Estos antecedentes permiten la identificación del ganado a través del RUP (Rol Unico Predial) y así establecer el origen inequívoco. El SAG ha venido desarrollando esta enumeración, que para el caso de INIA Carillanca (plantel PABCO, bovinos de carne) contempla el número:

CL-09-1-19-036 más el número del ternero

Donde, CL=Chile; 09 = Novena Región; 1= Cautín; 19=Vilcún; 036=rol predial. A esta secuencia se debe agregar el número del animal.

Recolección y almacenamiento. Utilizar una forma rápida, sencilla y económica para contar con la información procesada cada vez que sea requerida. Los registros, que a nivel de campo pueden ser manuales, deben ser traspasados idealmente a una unidad computacional en el predio o en su defecto, en organismos o unidades que puedan dar este servicio, como las oficinas municipales a través de sus Departamentos de Desarrollo Rural.

Sistema de identificación de los animales. Debe existir una estrecha vinculación con los puntos anteriores para garantizar que el sistema sea eficiente y eficaz.

APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS

A partir del año 2002 y como resultado del Acuerdo de Libre Comercio con la UE, surgió la necesidad de incorporar BPG como elemento diferenciador de la producción de carne en el país. Sin embargo, la incorporación de estas prácticas, ya sea por desconocimiento o por falta de estímulos económicos hacia los productores que participan bajo este tipo de proceso de producción ha sido lenta y se han abordado a través de iniciativas aisladas. Aún así, la experiencia recogida por INIA en la zona indica que en general, los ganaderos están cumpliendo con la gran mayoría de los requerimientos exigidos por los mercados de destino, faltando una mayor certificación de predios bajo esta modalidad de producción (BPG, PABCO).

La implementación de BPG y su cumplimiento estará asociada igualmente al tipo de mercado, siendo el europeo el de mayor exigencia y para el cual los productores requieren estar certificados PABCO y cumplir toda su normativa. Esta prohíbe el uso de anabólicos y la alimentación con subproductos animales: harinas de carne y hueso, sangre; guano de pollo y otros desechos y el uso de medicamentos específicos (cloranfenicol, nitrofuranos y 5-nitroimidazoles). Sin embargo, se prevé que los mercados evolucionarán hacia exigencias básicas que irán elevando la calidad del producto desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, bienestar de los animales, de los trabajadores y del medio ambiente. En razón de lo anterior en el Cuadro 2 se plantean algunas de las exigencias mínimas a cumplir en las principales etapas de producción de ganado de carne.

Cuadro 2. Exigencias mínimas a cumplir en crianza y recría-engorda en predios orientados al mercado exportador.

ITEM	CRIANZA	RECRIA-ENGORDA
Identificación predial e identificación individual del ganado	Obligatorio	Obligatorio
Registro de Movimiento o traslado de animales	Registro salida	Obligatorio
Certificación PABCO	Norma básica BPG	Obligatorio para la UE
No uso de anabólicos	Norma básica BPG	Obligatorio para la UE
No uso de guano de pollo	Norma básica BPG	Obligatorio para la UE
Registros de manejo sanitario	Obligatorio	Obligatorio
Registros de compra de insumos	Obligatorio	Obligatorio
Registros de tratamiento veterinario	Obligatorio	Obligatorio
Prácticas BPG	Básico	Obligatorio

De la información del Cuadro 2, se desprende que el uso de registros es uno de los elementos importantes a considerar y en ello se debe hacer un enorme esfuerzo cultural para su adopción y utilización efectiva.

Entre los costos asociados a la aplicación de las BPG, pueden considerarse los siguientes:

- Refuerzo de cercos perimetrales del predio
- Contratación de un Médico Veterinario Acreditado (comunitario en el caso de los pequeños ganaderos)

- Análisis de laboratorio para detección y prevención de enfermedades (Brucelosis, Tuberculosis, esencialmente)
- Aretes (dobles) de numeración irrepetible para cada animal
- Incorporación a PABCO
- Registros básicos

Varios de estos costos se hacen por una vez. Sin embargo, otros como aretes, atención por MVA deberán efectuarse acorde a la intensidad del sistema y las exigencias específicas.

Para los ganaderos de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), cuyas características corresponden a predios con una superficie inferior a 100 hectáreas y un limitado número de cabezas de ganado, la crianza es el sistema más común y la principal actividad es la venta de terneros al destete. Por su naturaleza, son sistemas "cerrados", vale decir, no ingresan para producción animales de otros predios y eso les da una enorme fortaleza. Al mismo tiempo, debido a la reducida cantidad, la atención del propietario es más directa y ello facilita el manejo de los animales. La aplicación de un programa PABCO puede tener cabida en estos sistemas aunque las mayores limitantes se presentan en el mejoramiento de cercos perimetrales del predio, la implementación de registros y la atención de un MVA, que en estos casos, debe ser comunitaria para disminuir los costos de la certificación.

La reglamentación del SAG que obliga a los exportadores a la UE a producir animales PABCO propios o comprados desde predios con esta certificación, abre oportunidades a la AFC, para adoptar las medidas necesarias e integrarse a la cadena de exportación a través de la venta de terneros certificados.

Producción Limpia

La producción de ganado bovino como se explicó no está ajena a la nueva tendencia mundial sobre incorporación de criterios y principios ambientales a los diferentes procesos productivos. Es así como la producción pecuaria puede ser compatible con el medio ambiente si se adoptan medidas que aminoren los impactos que la actividad produce por sí misma (Ejemplo: guano, producción de metano, etc.) o bien, a través de cambios y mejoramiento en la gestión de los procesos (Ejemplo: ensilajes con menor contenido de agua) con un enfoque ambientalmente amigable. La producción Limpia ha sido definida como la permanente aplicación de una estrategia ambiental preventiva e integrada para los procesos, productos y servicios, con el objeto de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos sobre la población humana y el ambiente. La producción limpia como enfoque de trabajo consiste en determinar las oportunidades de prevención de la contaminación que existe al interior del predio cuando se realiza

cualquier actividad productiva. La clave consiste en producir acorde a prácticas evaluadas, sin la introducción de elementos externos al sistema natural, como por ejemplo en el caso ganadero pueden ser los anabólicos, el uso de suplementos riesgosos en las raciones de animales, producir en ambiente y con animales sanos y reducir las pérdidas de agua o evitar las quemas, o bien, reutilizarlos. En la mayoría de los casos, esto implica mejorar el manejo o la gestión, sustituir materiales o innovar en las formas de trabajo. El uso de ensilajes premarchitos por ejemplo, permite concentrar mejor la materia seca del forraje tierno al conservar la planta, reduciendo así la eliminación de jugos desde el silo que puedan contaminar una fuente de agua de bebida. Otro aspecto dice relación con el uso de los rastrojos y pajas de los cultivos para la alimentación animal, con lo cual se minimizan las quemas evitando de esta forma una mayor contaminación del aire.

Dado que no se puede mejorar aquello que no se conoce o no ha sido correctamente medido lo recomendable es hacer un diagnóstico ambiental, el cual corresponde a una evaluación de un proceso, para determinar las oportunidades de prevención y reducción en el origen de la contaminación y las alternativas viables. Dentro de un mejoramiento continuo, el implementar producción limpia en el predio implica realizar una auditoría (diagnóstico), seleccionar las opciones correctivas, la implementación de ellas y realizar un seguimiento del proceso. Ello constituye las etapas a partir de las cuales la empresa tendrá la información suficiente para decidir programas o ejecutar proyectos de prevención de la contaminación, para cada alternativa seleccionada. Otro ejemplo en este caso es el reciclaje del guano de los animales en un proceso de engorda intensiva. La aplicación de producción limpia implica determinar el volumen de guano producido, su impacto (diagnóstico), seleccionar opciones de uso ya sea tratamientos que ayuden a su descomposición o mejoramiento como sustrato para otros procesos (fertilizante orgánico) y su aplicación en los cultivos o praderas como parte de su reciclaje.

Algunos principios de la producción limpia son:

- Aplicación de acciones preventivas más que correctivas del potencial daño ambiental
- Complementariedad con los instrumentos regulatorios de gestión ambiental, los cuales están definidos por normas públicas de amplia aplicación, por ejemplo, evitar quemas indiscriminadas de rastrojos en ciertas épocas u ocasiones del año.
- Prevención de la contaminación (de agua, aire, plásticos sin uso, etc).
- Responsabilidad del productor sobre sus residuos o emisiones (tomar conciencia de las posibles fuentes contaminantes y prevenir sus consecuencias).
- Utilización de las mejores técnicas disponibles (mayor eficiencia; uso de leguminosas para limitar el uso de fertilizantes nitrogenados; regulación de bombas de fumigación).

- Transparencia de los mercados de bienes y servicios (acrediten claridad en los productos que expenden y los servicios que prestan al productor).

Actualmente, a nivel mundial se está buscando disminuir los residuos y contaminantes a lo largo de todo el proceso productivo, tratando sólo aquellos residuos que no son posibles de reutilizar o sustituir, con el consecuente ahorro de recursos. En lo específico, en el ámbito ganadero se refiere al reciclaje de desechos, eliminación de residuos plásticos (envases, cubierta de silos, etc.); material químico y corto punzantes (frascos de medicamentos, agujas), la adecuada disposición de animales muertos y eliminación de emisiones gaseosas y olores (metano, olor de ensilajes). Otro efecto ambiental de preocupación en sistemas ganaderos es la fertilización nitrogenada de las praderas, cuyas dosis anuales deben evitar la acumulación de nitrógeno en el perfil del suelo. En Nueva Zelanda actualmente existen recomendaciones para no sobrepasar los 150 kg. de nitrógeno por hectárea al año en praderas, en dosis únicas no superiores a 50 Kg. de nitrógeno/ha, cada vez y evitar la fertilización con nitrógeno en invierno, con lo cual se mantiene un equilibrio en el balance de nutrientes, aprovechamiento de los recursos y minimizar posibles contaminantes.

Es por ello que en el marco de normas BPG se privilegia la producción natural en base a pastoreo, el no uso de anabólicos, la disminución de efluentes producto de la conservación de forrajes, al utilizar forrajes con mayor contenido de materia seca en el proceso, la producción proveniente de predios libres de enfermedades infecto-contagiosas: libres de brucelosis, tuberculosis, leptospirosis u otras y el uso de concentrados libres de suplementos proteicos de origen animal (harinas de carne y hueso, sangre) para eliminar riesgos como el de la "vaca loca" (BSE).

La experiencia de este enfoque preventivo muestra que se reducen los costos asociados a uso de materia prima, insumos, agua y energía; así como los cargos derivados de la disposición y/o manejo de residuos. De esta forma, la producción más limpia, a lo largo de todo el proceso productivo, contribuiría a mejorar la rentabilidad de la empresa y al mismo tiempo desarrollar una gestión ambiental adecuada a la normativa vigente.

Anexo 1. Guía de densidad animal en bovinos a corral.

SUPERFICIE POR CABEZA (EXCLUIDO PASILLOS)		
Peso (kg)	Piso sólido (m^2)	Piso en listones (m^2)
200	3,0	1,1
300	3,4	1,5
400	3,8	1,8
500	4,2	2,1
600	4,6	2,3
700	5,0	2,5
CUBÍCULOS PARA BOVINOS DE CARNE		
Peso vivo (kg)	Largo (m)	Ancho (m)
75 a 150	1,2	0,60
151 a 250	1,5	0,75
251 a 375	1,7	0,90
sobre 375	2,1	1,10

Fuente: FABBL, 1999.

Anexo 2. LISTA DE NORMAS BPG EN BOVINOS DE CARNE
(Basado en las Normas y Estándares FABBL (UK) y PABCO-Chile).

	ESTANDARD	PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
1.	**Identificación y Trazabilidad** Registros e identificación individual de los animales.	Sistema de registros utilizado (doble arete u otro)
1.1	Registros de movimiento / traslado animal en el predio deben estar actualizados y disponibles para revisión: Registros de ingreso de ganado al predio o salidas de este.	El predio debe estar incorporado en el Registro Nacional de establecimientos pecuarios del SAG (Código Único Nacional de Identificación de Establecimientos Pecuarios). Transporte de ganado según indicaciones del Decreto 240 del MINAGRI **Punto crítico de control**
1.2	Animales para recría-engorda, deben ser comprados en predios que mantengan sistemas de BPG acreditados o certificados oficialmente (Ej. SAG, predios PABCO para la UE). Los animales deben haber permanecido en el predio al menos 90 días antes del faenamiento.	Si el período mencionado no se cumple, constituye falta. Debe registrarse el ingreso al predio de animales comprados en feria y en lo posible su origen (si no proviene de un predio certificado). **Punto crítico de control**
2.	**Manejo del Ganado en el predio**	
2.1	Es deseable mantener Registros y certificados de capacitación del personal (Ej. Cursos SENCE, Curso IA, etc.).	Certificados de cursos o capacitaciones realizadas.
2.2	En todo momento, los animales deben ser tratados de buena forma, donde se evite accidentes y el stress.	Estado de los animales.
2.3	Todos los animales deben tener acceso a suficiente agua de bebida.	Ubicación y calidad de aguas
2.4	El uso de picana eléctrica está prohibido, se restringe sólo a situaciones excepcionales.	Se recomienda No usar coligües con punta de clavos ni picana eléctrica para el arreo de los animales.

	ESTANDARD	PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
2.5	Cualquier tratamiento que signifique cirugía o corte, Ej. descorne, castración, debe ser tratado por un campero capacitado o el M. Veterinario.	La castración debe realizarse a edad temprana no superior a 3 meses, evitando el stress animal.
2.6	El descorne es sólo permitido, si ello es estrictamente necesario.	Esto abarca a animales sobre los 5 meses de edad. El descorne debe ser tratado por un M. Veterinario y los medicamentos usados (anestésicos) deben ser registrados en el cuaderno correspondiente.
2.7	Para la UE está prohibido el uso de hormonas en el ganado.	No deben usarse anabólicos de ningún tipo para el mercado europeo. **Punto crítico de control**
2.8	En áreas sin protección del calor en verano, los animales deberían tener acceso a sombra.	Bosquetes y abrigos naturales son aceptables.
2.9	Animales que pasen el invierno a la intemperie, deben tener acceso a áreas bien drenadas y recibir suplementación si es necesario.	Areas bien drenadas incluyen las praderas sin exceso de barro. Pueden ser también potreros de sacrificio, sin exceso de barro.
2.10	Hembras y machos sexualmente maduros, deben mantenerse en lotes separados para evitar preñez no deseada.	Se recomienda castración temprana (antes de 6 meses de edad) con métodos no quirúrgicos.
2.11	Para encaste, especialmente de vaquillas, los toros y razas deben escogerse de forma de evitar problemas de parto.	Estado de vaquillas para encaste, en cuanto a peso y conformación.
2.12	Los perros deben estar bajo control todo el tiempo. Evitar persecución y stress del ganado por este motivo.	No es necesario que los perros estén amarrados, pero sí bajo control para evitar el stress de los animales.

	ESTANDARD	PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
3.	**Medio ambiente y Manejo sanitario**	
3.1	Desechos animales (purines, estiércol) efluentes de ensilaje deben ser tratados y eliminados de forma que no contaminen el medio ambiente y que minimicen el riesgo de enfermedades para otros animales y el hombre.	Es deseable el almacenaje del estiércol para su tratamiento posterior. En forma alternativa, promover el compostaje para su uso posterior en praderas o cultivos. El estiércol apilado debe estar cercado.
3.2	Todos los químicos (fármacos) deben ser manejados en forma segura todo el tiempo.	Las mezclas de químicos (herbicidas, plaguicidas, etc.) deben ser realizados por personal capacitado para ello.
3.3	Animales enfermos deben ser tratados en forma segura. Debe existir un adecuado registro.	Animales muertos deben ser enterrados lejos de cursos de agua y adecuadamente enterrados / incinerados. Debe quedar un registro de la identificación del animal, causas de muerte y lugar de entierro.
3.4	Animales que van a feria o matadero deben ir en adecuada condición de limpieza; evitar que se ensucien unos a otros en el transporte.	El inspector preguntará los resguardos que se toman para evitar la suciedad del ganado durante el transporte hacia la feria / matadero.
3.5	Cada unidad de crianza, recría o engorda deberá contar con facilidades para el aislamiento de animales enfermos o heridos.	Debe existir en el predio un lugar (manga, corrales) para aislar animales enfermos o heridos.
3.6	Los perros deben estar desparasitados permanentemente.	Deben mantenerse los registros de las fechas y frecuencias de desparasitación de los perros del predio.
4.	**Composición de alimentos. Almacenaje y uso**	
4.1	Todo el ganado debe recibir la alimentación suficiente que les permita un adecuado desarrollo	Se verificará el estado del ganado.
4.2	El alimento que es comprado debe provenir de un agente comercial que de garantías de su inocuidad para el ganado.	Idealmente el agente comercial de alimentos para el ganado debiera tener sistemas de Aseguramiento de Calidad certificados (SAG).

	ESTANDARD	PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
4.3	Registros de las etiquetas de los alimentos comprados debieran mantenerse al menos de los últimos 2 años.	Los registros mínimos son: Nombre del agente comercial y detalles del producto. Mantener copias de facturas u órdenes de compra.
4.4	Cualquier ración para el ganado confeccionada en el predio debe mantener los resguardos mínimos de inocuidad y aporte de nutrientes.	Está prohibido el uso de harina de carne y hueso, la harina de sangre y las mezclas de alimentos concentrados de otras especies (gatos, perros) para el uso por el bovino. Mantener registros de los ingredientes usados. **Punto crítico de control**
4.5	Todos los alimentos deben estar libres de contaminación y en acuerdo con BPG: limpieza de bodegas, orden y eliminación de sacos rotos.	El alimento debe estar protegido del clima y la contaminación por pájaros, roedores, gatos, etc.
4.6	La ración no debe contener ningún producto de origen aviar y mamífero, con la excepción de productos lácteos. Sólo los subproductos permitidos legalmente pueden ser usados (Ej. Urea en las cantidades recomendadas).	No está permitido incluir guanos de ninguna especie animal en la ración. La harina de pescado puede ser usada hasta un 10% de la material seca de la dieta diaria. **Punto crítico de control**
5.	**Corrales y facilidades de manejo**	
5.1	Corrales, manga, brete y galpones bien construidos (evitar accidentes).	Evitar esquinas en punta, clavos, vigas salientes, etc., que puedan herir al ganado o a los trabajadores.
5.2	Los galpones deben permitir el encierro del ganado en la densidad adecuada y espacio suficiente para una adecuada ventilación y confort.	Densidad de animales por m^2 en corral/ galpón.
5.3	Todo el ganado debe tener acceso a un área de descanso bien drenada y seca.	Animales y su entorno.

	ESTANDARD	PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
5.4	El predio debe mantener manga y tijera para el adecuado manejo del ganado.	En la manga debe existir adecuada seguridad tanto para el ganado como para el personal.
5.5	En el predio deben existir las facilidades de carga de animales a los camiones para su traslado.	Para el caso de bovinos, es deseable mantener una pendiente de 25º para la subida al transporte.
5.6	Todas las instalaciones eléctricas en el galpón debieran ser inaccesibles para el ganado, bien resguardadas e instaladas.	Estado del sistema eléctrico.
5.7	Cualquier componente químico como pinturas, desinfectantes, etc., debe estar alejados de los animales.	Este tipo de elementos debe ser almacenados en lugares específicos, adecuadamente señalizados.
6.	**Medicamentos y Tratamientos Veterinarios**	
6.1	Cualquier tratamiento relevante debe ser atendido por personal capacitado.	Registros de la capacitación realizada por el personal deben mantenerse al día
6.2	Cada predio debe mantener el nexo con un profesional Médico Veterinario.	Si el destino del producto es exportación, el predio debe estar incorporado a PABCO (SAG) y ser evaluado por Médico Veterinario Acreditado (MVA). **Punto crítico de control**
6.3	Los medicamentos deben ser usados sólo si son necesarios o por medidas de prevención (Ej. vacunas y antiparasitarios).	Registros de tratamientos del ganado
6.4	Períodos de carencia de los medicamentos deben ser cumplidos estrictamente.	Se verificará fechas de vencimiento de los medicamentos **Punto crítico de control**
6.5	Debe mantenerse disponible un registro de cuáles son los animales tratados.	Nº Crotal; cómo el campero identifica a los animales tratados, etc.
6.6	Se debe mantener un registro actualizado de los medicamentos y tratamientos: - Registro de medicamentos comprados	Todos los tratamientos: vacunas, desparasitación, desinfecciones, deben quedar registrados. Los registros debieran ser mantenidos por 3 años.

ESTANDARD		PROTOCOLO DE INSPECCIÓN
	- Datos del vendedor - Nº de Guía - Fecha de administración - Identificación del animal o grupo tratado - Número de animales tratados - Cantidad total de medicamento usado - Fecha de término del tratamiento - Fecha de término período de carencia del medicamento - Nombre y firma de la persona que administró el medicamento Deben estar disponibles para inspección.	
6.7	Los medicamentos y los tratamientos veterinarios deben practicarse y almacenarse de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio.	Debe existir una oficina o enfermería con lockers o estantes bajo llave para asegurar su uso por las personas idóneas. Disponer de unidad de refrigeración si corresponde.
6.8	Todos los medicamentos vencidos deben ser eliminados.	La inspección verificará las fechas de vencimiento y estado de los medicamentos en la enfermería.
6.9	Debe existir un protocolo de resguardo de eliminación de agujas usadas.	El inspector verificará qué se hace con las agujas rotas o usadas en el momento de los tratamientos.
6.10	Las agujas usadas y los elementos punzantes deben ser recogidos en una caja específica.	Un tarro o un envase plástico con tapa son adecuados.

GLOSARIO

Auditado. Inspección del sistema de producción por personal externo calificado.
Bioseguridad. Serie de normas o medidas de manejo que se deben realizar en el predio, para dar seguridad, mediante la prevención de accidentes, a animales y trabajadores.
Polución. Contaminación ambiental.
Stress. Incomodidad o sufrimiento.

LITERATURA CONSULTADA

Bonny, S. 2000. Consumer concerns about industrialized agriculture and food safety: importance, origin and possible solutions. Ann. Zootec. 49: 273-290.

CN-BPA, 2001. Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Santiago. Chile. 20 pág.

FABBL, 1999. Farm Assurance British Beef and Lamb Scheme. Winterhill House. Ref. Nº FABBL / SM0002. Milton Keynes, Inglaterra. 56 pág.

INTEC Chile. 2001. Entrenamiento en Producción Limpia para Servicios Públicos: IX Región. Agosto. Temuco. Dictado por el equipo técnico del Centro de Producción Más Limpia CP+L. INTEC Chile. 11 pág.

Loader, R., J., Hobbs. 1996. The hidden costs and benefits of BSE. B. Food J. 98:26-35.

Mearns, R. 1997. Balancing livestock production and environmental goals. World Ani. Rev. 89:24-33.

Monaghan,R.M. *et al.* 2003. The development of environmental best practices for intensive dairying. The Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 63 :3-6.

MLC, 2002. Beef Yearbook. Meat and Livestock Commission. 94 p. Winterhill House. Snowdon Drive, Milton, Keynes, UK.

Navarro, J.; A. Acevedo; J.C., Yañez; A. Catrileo y C. Rojas. 2004. Manual propuesto para el desarrollo e implementación de buenas prácticas ganaderas bovinas para carnes de exportación. Exportación de carne bovina a mercados de alto valor. Proyecto FDI Corfo. Fundación Chile . 66 pág.

Palmer, C. 1996. A week that shook the meat industry: the effects on the UK beef industry of the BSE crisis. B.Food J. 98:17-25.

Wood, J.D. 2002. Producción de carne para un Mercado exigente. p. 77-88. Serie Simposios y Compendios Vol. 8 *In*: A. Catrileo (ed). Producción Animal y Seguridad Alimentaria. Sociedad Chilena de Producción Animal. U. de Concepción, Fac. de Agronomía. Chillán, Chile.

MANEJO DE PRADERAS

Nolberto Teuber K.

Oriella Romero Y.

MANEJO DE PRADERAS

Nolberto Teuber K.
Oriella Romero Y.

Información acabada de las principales especies y variedades forrajeras de importancia para las regiones del sur del país, dosis de semillas, épocas y formas de sembrarlas, como también, de manejar en forma exitosa la pradera establecida, es lo que este capítulo describe en profundidad.

INTRODUCCIÓN

La etapa de establecimiento de una pradera se define como el periodo comprendido entre la siembra y el primer pastoreo; posteriormente se considera que la pradera está establecida.

Los sistemas ganaderos de la Zona Sur de Chile se basan en el uso de la pradera permanente. Sin embargo, la marcada estacionalidad en su producción y calidad nutritiva, requiere de una planificación en el uso y combinación del recurso forrajero con el objetivo de balancear las necesidades alimenticias de los animales con la oferta de materia seca de la pradera, especialmente en el período de invierno y verano.

Existe la tendencia a solucionar el déficit en la producción de forraje sólo a través del establecimiento de praderas. Sin embargo, este aspecto es solamente una parte del manejo de praderas lo cual indica que existen otros factores igual o más relevantes que el mencionado anteriormente para expresar su potencial productivo. Entre otros es posible mencionar la eficiencia en la utilización del forraje disponible, la fertilización tanto en el establecimiento de la pradera como en su mantención anual.

La fertilización de la pradera necesariamente debe presentar un adecuado balance entre los nutrientes principales (macronutrientes) y los secundarios (micronutrientes). En una pradera que se desarrolla en un suelo fértil, debe existir una relación directa entre el incremento de la productividad y el aumento en la carga animal.

La aplicación de los elementos de manejo indicados, más otros factores como la elección de la especie y la variedad forrajera, la preparación del suelo para realizar la siembra en la mejor forma posible, el manejo de los rezagos para conservación, etc.; permiten potenciar tanto el aspecto productivo como económico del sistema ganadero.

El establecimiento de una pradera permanente en un suelo de alta fertilidad es una inversión biológica y económicamente rentable. En la misma dirección se plantea la regeneración de la pradera, como una tecnología disponible que permite incrementar la productividad y calidad de las praderas, cuando el nivel de fertilidad del suelo no es limitante.

ESPECIES Y VARIEDADES

Elección de especies y variedades

Existe una gran diversidad de especies forrajeras, las que presentan diferencias en la época de crecimiento, calidad y tolerancia a algunos factores limitantes.

Las gramíneas son de clima templado a frío y crecen más en otoño y primavera. También lo hacen en verano cuando las condiciones ambientales no son limitantes, es decir, cuando existe humedad disponible y las temperaturas no son extremadamente altas. Las gramíneas forrajeras presentan su mejor comportamiento productivo entre los 18° y 22° C de temperatura media.

Las leguminosas forrajeras presentan su mayor crecimiento a fines de primavera y verano, logrando una mayor producción con el aumento de las temperaturas.

La selección de la especie y de la variedad debe considerar las siguientes características:

- Condiciones particulares de suelo y clima. Con relación al suelo es importante conocer su textura, nivel de fertilidad, profundidad, drenaje y pH (acidez). Entre los factores climáticos se debe considerar la luminosidad, temperatura y humedad. Por ejemplo, la alfalfa no tolera el exceso de humedad, pero soporta la sequía.
- Duración o persistencia de la pradera. Esto tiene que ver con la especie, con las condiciones del suelo y clima y con las normas de manejo tecnológico de la explotación.
- Oportunidad de la utilización.
- Producción temprana o precocidad de la especie, con el fin de adelantar el pastoreo.
- Obtener forraje de alta calidad en cualquier época del año.
- Disponer de forraje verde en verano.
- Prolongar la producción de forraje en otoño.
- Forma de utilización (pastoreo, "soiling", ensilaje y heno).

Calidad de semillas

Es importante considerar la calidad de las semillas al momento de tomar la decisión de establecer una nueva pradera. La siembra debe realizarse con semillas certificadas.

Las semillas de las especies forrajeras certificadas deben comercializarse con al menos 85% de germinación, conteniendo sobre el 95% de semillas puras (menos de un 5% de otras semillas).

Al momento de adquirir las semillas, el productor debe exigir al vendedor un certificado actualizado que contenga los antecedentes mencionados anteriormente.

En caso de usar semilla corriente comprada o producida en el propio predio, se debe considerar que condiciones de un mal almacenamiento como alta temperatura y humedad excesiva afectan la calidad de la semilla, siendo necesario realizar pruebas de germinación y pureza, previas al establecimiento para corregir las dosis de siembra.

COSTO DE PRADERAS

El establecimiento o la siembra de praderas tiene alto costo económico, por lo que es necesario cuidar y mantener productiva esa inversión. Un ejemplo se indica en el Cuadro 1, donde se asume que el costo es igual para cualquier tipo de pradera.

Cuadro 1. Costo del establecimiento y depreciación de una pradera permanente de rotación corta (anual y bianual).

	TIPO DE PRADERA		
	Permanente	Anual	Bianual
Establecimiento ($)	250.000	250.000	250.000
Duración (Nº de años)	10 o más	1	2
Depreciación ($/año)	25.000	250.000	125.000

La pradera permanente establecida con especies perennes produce significativamente menos forraje que las praderas de rotación corta durante el primer año. Sin embargo, a partir del segundo año las praderas permanentes deberían mantener un alto nivel productivo si las condiciones de manejo, utilización y fertilidad son adecuados; mientras que aquellas anuales y bianuales deben volver a sembrarse para reiniciar su ciclo productivo.

GRAMÍNEAS FORRAJERAS

Las gramíneas forrajeras más comúnmente usadas y de mayor importancia comercial son las ballicas, entre las cuales existen las perennes o inglesas, las bianuales o de rotación corta y las anuales o italianas; además del pasto ovillo y la festuca.

Ballica perenne

Las ballicas perennes se pueden diferenciar en tres tipos según su precocidad:
Precoces. Son las primeras que emiten la espiga en el crecimiento primaveral. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes variedades: Anita, Embassy, Kingstone y Vedette.
Intermedias. Emiten su espiga entre 10 y 15 días más tarde que las ballicas precoces. Las variedades comerciales son: Aries, Bronsyn, Dobson, Ellet, Marathon, Marbella, Napoleón, Nevis, Samson y Yatsyn.
Tardías. Emiten la espiga 20 a 25 días más tarde que las ballicas precoces. Las variedades que se comercializan son: Impact, Jumbo y Quartet.

Ballicas anuales

Son aquellas que permanecen productivas por una temporada o un año. Las variedades comerciales son: Andy, Aubade, Barspectra, Sabalan. Star, Tama y Winter.

Ballicas bianuales

Son aquellas que permanecen productivas por dos años o temporadas. Las variedades son: Ajax, Bartissimo, Belinda, Concord, Conker, Crusader, Dominó, Flankers, Montblanc, Sikem, Tetraflorum y Tonyl.

Ballicas híbridas

Son aquellas que se han obtenido mediante el cruzamiento entre una ballica perenne y una anual o bianual. Las variedades comerciales son: Galaxy, Geyser, Greenstone, Maverick, Meridian y Supreme.

Pasto ovillo

Esta es una especie que presenta su mayor crecimiento en los períodos de otoño y verano, comparado con ballicas. Las variedades comercializadas son: Ambar, Kara, Starly, Tekapo, Vision y Wana.

Festuca

Presenta una gran adaptación a condiciones de riego y secano en las Regiones VIII a la X. Esta especie tolera mejor el estrés hídrico que las ballicas. En esta especie se comercializan las variedades Advance, Excella, Fawn, Fuego, K-31, Manade y Mylena.

Mezclas físicas de ballicas

Forranet 100 (ballica bianual más ballica perenne).
Revital 100 (mezcla de ballicas perenne).
Siempre Verde (77% ballica anual y 23% ballica híbrida).
Primavera Explosiva (68% ballica perenne y 32% ballica anual).
Primavera Prolongada (72% ballica perenne y 28% ballica anual).

Bromo

Especie perenne con una buena producción de forraje en el período invernal y tolerancia a la sequía estival. La variedad que se comercializa en Chile es Gala.

CEREALES

Los cereales de grano pequeño son especies anuales que pueden utilizarse en dos formas, como grano y como ensilaje en la alimentación animal. Además; el rastrojo y la paja de los cereales, incluido el trigo, se pueden utilizar en la alimentación invernal o como cama para los animales.

Avena. Las variedades más comunes son: Nehuén, Llaofén, Saturno, Urano. También se comercializa la Strigosa, que es una avena forrajera.

Cebada. Este cereal tiene doble uso (grano y ensilaje). Su conservación como ensilaje en estado de grano lechoso ha tenido gran difusión en el sur de Chile. Las variedades comerciales son: Acuario, Alteza, Aurora, Carmen y Libra.

Triticale. El triticale es un cereal para producir granos, pero también es posible conservarlo como ensilaje. Las variedades de mayor comercio son: Calbuco, Tolhuaca, Peteroa.

LEGUMINOSAS

Las leguminosas presentan alta calidad y nivel de proteína, por lo que deben ser incluidas en la mezcla con las gramíneas forrajeras.

Entre las leguminosas forrajeras el trébol blanco, trébol rosado, trébol encarnado, trébol subterráneo, trébol micheliano; alfalta, lotera y serradella, son las especies de mayor trascendencia productiva y comercial.

Trébol blanco

Es el acompañante obligado de las ballicas perennes en la siembra de praderas permanentes. Dentro de esta especie perenne se distinguen tres tipos que se diferencian

por el tamaño de sus hojas:

Hojas pequeñas. En este grupo se encuentran las variedades Prop y Tahora. Normalmente presentan gran cantidad de estolones y alta capacidad de floración, cuando es utilizado con ovejas.

Hojas grandes. Principalmente las variedades: Aran y Kopu. Son ampliamente usados en sistemas de producción de leche.

Hojas intermedias. El tamaño de sus hojas está entre los dos grupos anteriores. Las variedades son: Huia, Lebons, Pitau Prestige, Sustain, Haife y Will. Se utilizan en diferentes sistemas de producción animal (leche y carne).

Trébol rosado

Es una especie perenne que en la zona sur no persiste por más de 2 a 3 años, principalmente debido al ataque de una plaga que afecta la raíz. Las variedades más conocidas son Quiñequeli y Redqueli.

Trébol encarnado

Es una especie anual adaptada a las condiciones de secano de la VIII y parte norte de la IX región. Sólo existe el ecotipo Traiguén.

Trébol subterráneo

Es una especie anual de resiembra adaptada a las condiciones de secano. Entre las variedades más importantes están Denmark , Mount Barker y Canpeda.

Trébol micheliano

Especie anual de resiembra que se adapta a condiciones extremas de secano y áreas con inundación temporal, como suelos arroceros de la VIII Región y vegas de la IX Región. Las variedades que se comercializan son Bolta y Paradana.

Alfalfa

Es considerada la reina de las forrajeras, por lo tanto necesita suelos profundos, permeables y de alta fertilidad. Presenta tolerancia a la sequía, siendo un excelente recurso forrajero para el período de verano, cuando la pradera permanente no produce suficiente rendimiento. Entre las variedades más importantes están: Agressiva, Robust, Rebound WL326, WL325, WL457 y 350 ACB.

Lotera

Esta especie en la zona sur es más conocida como alfalfa chilota, se adapta a suelos más ácidos y con bajo nivel de fósforo. A pesar de estas ventajas, es muy difícil su implantación en siembra directa. Las variedades comerciales son Maku y San Gabriel.

Serradella

Es una especie leguminosa anual de resiembra, adaptada a condiciones de climas mediterráneos y con una buena adaptación en el secano de la IX Región. Actualmente se encuentra disponible semilla del ecotipo denominado Victoria que posee semillas duras lo que permite persistir a través del tiempo.

MEZCLAS DE ESPECIES FORRAJERAS

Normalmente las especies forrajeras se siembran en mezcla entre gramíneas y leguminosas. También existe la posibilidad de mezclar más de una variedad dentro de cada especie. El objetivo es potenciar la disponibilidad y calidad del forraje al seleccionar y combinar especies o variedades dentro de una misma especie con distintas tasas de crecimiento y precocidad.

En una mezcla forrajera la especie leguminosa proporciona la calidad proteica de la dieta, mientras que la gramínea provee el volumen de forraje y energía.

Las diferentes modalidades de configurar una mezcla dependerán de los objetivos del productor, es decir si la pradera se utilizará exclusivamente en pastoreo o eventualmente se cortará para su conservación preferentemente como ensilaje.

Si se realiza la conservación como ensilaje, no se debe rezagar por un período mayor a 60 días, debido a que rezagos muy largos deprimen la capacidad de rebrote, reducen la calidad nutritiva, botánica y productiva de la pradera permanente.

Dentro de las praderas sembradas es posible distinguir las de larga duración o permanentes, que son la base de sistemas estables y las de rotación corta que corresponden a praderas de corta duración y de alta producción, las que son alternadas con cultivos anuales, como parte de la rotación de cultivos

Praderas permanentes

Las mezclas que se recomiendan para establecer praderas permanentes en la X Región y tal vez en el sector sur de la IX Región, se indican en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Mezclas más utilizadas para establecer praderas permanentes en la Región.

MEZCLAS	DOSIS DE SEMILLAS (kg/ha)
Ballica perenne	20
Trébol blanco	3
Ballica perenne (2 variedades)	10+10
Trébol blanco (2 variedades)	1,5+1,5
Ballica perenne	20
Trébol blanco	3
Trébol rosado	6
Festuca	20 a 25
Trébol blanco	3
Pasto ovillo	10 a 12
Trébol blanco	3

Las mezclas 4 y 5 señaladas en Cuadro 2, son las que se recomiendan para sectores con mayores problemas por falta de humedad en verano, como es el área de la Costa y en el sector norte de la X región.

Las mezclas indicadas para la IX Región y parcialmente en la VIII Región, se muestran en Cuadro 3.

Cuadro 3. Mezclas más utilizadas para establecer praderas permanentes desde la VIII a la IX Región.

MEZCLAS	DOSIS DE SEMILLAS (kg/ha)
Ballica perenne	20
Trébol blanco	4
Festuca	10+20
Trébol blanco	4
Festuca	10 a 20
Trébol subterráneo	8 a 10
Festuca	15 a 18
Trébol micheliano	4
Bromo	40
Trébol blanco	4

Praderas de rotación

Las mezclas y dosis que se recomiendan para establecer praderas de rotación corta (especies anuales y bianuales), se indican en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Especies de rotación corta en las VIII, IX y X Regiones

MEZCLAS O ESPECIES	Kilos/ha
Ballica anual o bianual sola	25 a 30
Ballica bianual	15 a 20
Trébol rosado	8 a 10

ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

Siembras asociadas a cereales

El establecimiento de una mezcla forrajera con especies perennes, nunca debe realizarse asociada a cereales. Los cereales son especies anuales de rápido crecimiento y por lo tanto muy competitivos con las forrajeras pratenses.

Las siembras asociadas entre cereales (trigo, avena, cebada, triticale) y especies forrajeras perennes siempre resultan en inadecuado rendimiento tanto para el cereal como para las especies forrajeras. Como ejemplo, resultados experimentales obtenidos en la X Región (INIA Remehue), indican que el rendimiento de materia seca de una pradera permanente asociada a trigo de invierno fue un 40% y la pradera en asociación a trigo de primavera fue tan sólo un 20% del rendimiento logrado en la siembra de la pradera sin trigo.

Además de afectar el rendimiento de ambos componentes, la siembra asociada a trigo posterga la utilización de la pradera hasta después de la cosecha del grano.

Época de siembra

Los principales factores a considerar son la precipitación y temperatura, ya que son los que más afectan la germinación y la emergencia. Existen dos épocas de siembra, la de otoño y primavera.

Siembra de otoño. Es la época de siembra recomendada para el secano. En esta época, se presentan adecuadas condiciones climáticas de temperatura y humedad para la germinación y crecimiento de las especies forrajeras; además existe menor competencia de las malezas. Esta debe realizarse temprano en la época (febrero a marzo), con el fin obtener un buen arraigamiento de las plantas y así evitar pérdida por descalce o exceso de humedad (anegamiento), especialmente en las leguminosas .

Siembras tardías (abril a mayo) pueden producir pérdidas por daño de heladas y deficiente implantación de la pradera, lo que se traducirá en menor rendimiento, invasión de malezas, postergación del pastoreo, etc.

Siembra en primavera. Es la época de siembra recomendada en áreas de riego y sin limitaciones de humedad. En la primavera la temperatura y la humedad disponible en el suelo son adecuadas para la germinación y crecimiento. El período más recomendable es en agosto a septiembre.

La siembra en primavera presenta mayor incidencia de malezas, se posterga la primera utilización de la pradera en la temporada de crecimiento. Además, en una siembra muy tardía de primavera (octubre), podría existir baja humedad en el suelo para la germinación, reduciéndose la población de plantas de las especies sembradas.

Método de siembra

En el sur del país existen dos métodos o sistemas de siembra: "al voleo" y en líneas (o hileras) separadas a 18 o 20 cm de distancia para una máquina regeneradora de praderas o cerealera, respectivamente.

La siembra al voleo permite una distribución al azar de las semillas en el suelo. Este método no se recomienda en áreas donde el suelo tiene baja fertilidad, debido a que no se puede localizar el fertilizante con la semilla. La siembra en líneas deja los fertilizantes cerca de las semillas en la misma hilera.

Existen máquinas manuales para realizar siembras al voleo tipo "ciclón" de muy bajo costo y de gran utilidad para distribuir uniformemente una dosis baja de semillas pequeñas como las leguminosas.

La siembra en líneas es el método más común y recomendado en el Sur de Chile, que se realiza utilizando una máquina cerealera con o sin cajón anexo para semillas forrajeras.

Durante la labor de siembra se debe controlar la profundidad, dosificación de los fertilizantes y las semillas. Es necesario regular la profundidad y estar permanentemente atento a chequear en terreno la dosificación recomendada y observar que la caída del fertilizante y las semillas sea uniforme.

Profundidad de siembra

La profundidad de la siembra influye en la uniformidad de la emergencia y en

la población final de la pradera. El uso de rodillo antes y después permite regular la profundidad.

Dosis de semillas

Para definir la dosis de semilla a sembrar, es necesario tener en cuenta el tamaño de las semillas y el número de semillas contenidas en un kilogramo, como se indica en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Peso, tamaño y cantidad de semillas en diferentes especies forrajeras y cereales.

ESPECIES	Peso de 1.000 semillas (mg)	Tamaño de semillas ancho x largo (mm)	Cantidad de semillas (nº/kg)
Leguminosas			
Trébol blanco	710	1x2	1.000.000
Trébol rosado	1.900	1x2,5	500.000
Alfalfa	2.000	1,1x2,5	500.000
Lotera o alfalfa chilota	500	0,5x0,6	2.000.000
Gramíneas			
Ballica perenne	2.000	1x5	500.000
Ballica anual o híbrida	3.000	1,3x6	400.000
Pasto ovillo	900	1x4	1.000.000
Festuca	2.600	1x6	400.000
Cereales			
Cebada	51.000	3x9	20.000
Trigo	48.000	3x5	21.000
Avena	41.000	3x10	24.000

Fuente: Teuber, 1999.

Esto permite estimar el número de plántulas que potencialmente se podrían lograr al sembrar una cantidad conocida de semillas por unidad de superficie. En especies gramíneas es recomendable tener una población entre 310 a 400 plantas/m^2 y en leguminosas entre 110 a 200, plantas/m^2 a los 60 días de crecimiento, como se indica en el Cuadro 6.

La población potencial de plántulas se calculó en base a semillas certificadas con un 90% de germinación en ballica perenne, trébol blanco, trébol rosado y alfalfa; con 85% en festuca y 80% en pasto ovillo.

La población de plántulas a los 60 días, posterior a la fecha de siembra mostrados en el Cuadro 6, corresponden a resultados experimentales obtenidos en INIA Remehue, bajo óptimas condiciones agronómicas.

La dosis más alta de semillas debería considerarse en el caso de regeneración de praderas y en casos extremos cuando la preparación de la cama de semillas no es adecuada. Una mayor dosis de semilla ayuda, pero no soluciona problemas de mal manejo ocasionados a la pradera en el largo plazo.

Cuadro 6. Dosis de semillas y población de plántulas.

ESPECIES	Dosis (kg/ha)	Población de plántulas (N°/m^2)	
		Potencial	A los 60 días
Ballica perenne	15 a 20	675 a 900	400
Pasto ovillo	10 a 12	800 a 960	360
Festuca	20 a 25	680 a 850	310
Trébol blanco	3 a 4	405 a 540	110
Trébol rosado	8 a 10	360 a 450	150
Alfalfa	20 a 25	900 a 1150	200

Fuente: Teuber, 1999.

Fertilización

La dosis de fertilizantes y el balance entre los nutrientes aplicados, es uno de los factores más importantes en el éxito del establecimiento y persistencia de las praderas.

Como ejemplo, en el Cuadro 7 se muestra el nivel de fertilidad de los suelos de la Décima Región en muestras obtenidas entre 0 y 15 cm de profundidad para el establecimiento directo de las praderas.

El nivel "recomendable" de fertilidad se puede lograr incorporando uno o más cultivos anuales antes de establecer la pradera definitiva o iniciar un plan de mejoramiento de la pradera establecida, a través de diferentes normas de manejo y de fertilización de mantención en cobertera.

Mejoramiento de praderas vía fertilización

Los resultados de la experimentación en INIA indican que la aplicación de fertilizantes en la cantidad y en un balance adecuado entre los diferentes nutrientes, posibilitan la recuperación botánica y productiva de una pradera degradada en un plan desarrollado en un período de 3 a 5 años. El largo del plan dependerá del nivel de fertilidad inicial del suelo.

Cuadro 7. Nivel de fertilidad normal y recomendable en suelos trumaos de la IX y X Regiones.

	Normal	Recomendable
Fósforo Olsen (ppm)	4	Sobre 20
pH al agua (1-7)	5,4	5,8
Calcio (cmol + /kg)	2	Sobre 9
Potasio (cmol + /kg)	0,3	0,5
Magnesio (cmol + /kg)	0,5	Sobre 1
Suma de bases (cmol + /kg)	3	Sobre 11
Aluminio de intercambio (cmol + /kg)	0,6	Menor a 0,2
Saturación de aluminio (cmol + /kg)	17	Menor a 3

Fuente: Adaptado de Campillo, 1994.

Control de malezas

La rotación de cultivos anuales, con control químico de malezas, previo a la siembra de la pradera definitiva, es una norma de manejo que permite el control de una alta gama de malezas. De esta forma se evita la fuerte competencia de las malezas con las especies forrajeras sembradas. Por otro lado, a través de labores de rastrajes sucesivos durante la preparación de la cama de semillas, permiten reducir las malezas y en algunos reducir la aplicación de herbicidas.

El uso de semillas puras o libres de malezas es otra medida que evita la competencia innecesaria de plantas no deseables.

En la etapa de establecimiento existen tres formas de controlar las malezas:
Animales. El pastoreo intensivo con animales livianos (terneros) es una práctica recomendable, siempre y cuando no se produzca daño por pisoteo en la pradera y las plantas sean arrancadas durante su utilización. El uso de alta presión de pastoreo (elevado número de animales por unidad de superficie de pradera) en las primeras utilizaciones permite un buen control de las malezas existentes.

Mecánico. Mediante el uso de una barra segadora o rana. Cualquier equipo podría utilizarse luego del primer pastoreo, con el objeto de controlar las especies indeseables y consecuentemente eliminar la vegetación no consumida por los animales, además de desparramar parte de las bostas.

Químico. Como se sabe, este tipo de control debería evitarse hasta donde sea posible, debido al deterioro ambiental que ocasionan los herbicidas y en general los pesticidas. Además, tiene alto costo.

Control de plagas y enfermedades

Durante el primer año de la pradera (período de establecimiento) no deberían presentarse problemas de plagas, debido a que un alto control de la población insectil ocurre con el laboreo del suelo tanto en los cultivos anuales realizados previamente, como en su preparación para el establecimiento de la pradera permanente. En ambas circunstancias las aves silvestres realizan parte del control de las larvas y adultos de insectos.

Una vez que la pradera se ha establecido y especialmente en su segundo año, es necesario revisar en forma periódica y oportuna el número y tamaño de las larvas de los distintos insectos plagas de las praderas, especialmente en lo referente a gusanos blancos y cuncunillas negras.

La cuncunilla negra es de fácil control con insecticida. Sin embargo, no existe control para el gusano blanco, por lo tanto es primordial identificar la plaga y posteriormente decidir la acción técnica.

Por lo general, el uso de insecticidas provoca un desbalance en el control biológico de los insectos plagas. En este sentido, el uso de pesticidas en praderas exige una cuidadosa recomendación técnica.

Drenaje en praderas

A nivel predial es bastante común encontrarse con problemas de diferente magnitud en cuanto al drenaje, incluso dentro de un predio hay potreros con distinto grado de mal drenaje.

Al decidir el establecimiento de una pradera permanente es necesario solucionar tales problemas, mejorando las vías de drenaje, limpiando los canales, aplicando el arado topo, mejorando el micro-relieve del terreno, entre otros.

Riego en praderas

El riego permite solucionar una eventual falta de humedad disponible en el suelo. Esta norma de manejo permite duplicar la producción de forrajes y persistencia de las especies forrajeras que constituyen la pradera.

El riego tiene un gran efecto en la persistencia de las especies forrajeras sembradas. En el Cuadro 8, se aprecia el fuerte incremento en el aporte de ballica perenne y de trébol blanco en la pradera, además de un aumento cercano al 50% en el rendimiento de materia seca, que por efecto del agua de riego se produce preferentemente en los meses estivales.

Cuadro 8. Efecto del riego en el rendimiento y composición botánica de una pradera permanente.

	Riego		Incremento por riego (%)
	Sin	Con	
Rendimiento anual (tMS/ha)	7,80	11,50	47
Composición botánica (% base peso seco)			
Ballica perenne	1	26	2.600
Trébol blanco	10	34	340
Otras gramíneas	63	33	-48
Malezas	9	3	
Material muerto	17	4	-76

Fuente: Ortega, 1992.

REGENERACIÓN DE PRADERAS

La regeneración de praderas es una labor que permite incorporar fertilizantes y semillas forrajeras de mejores características productivas y nutritivas en una comunidad vegetal existente, con mínima alteración del suelo.

La regeneración también se utiliza para incrementar la población de especies forrajeras nobles y cambiar la variedad de la especie predominante. En este caso se denomina "rejuvenecimiento" de la pradera.

La pradera residente debe pastorearse intensamente para dejar un mínimo residuo vegetal o aplicar químicos para eliminarla y así lograr mayor producción y calidad a través del tiempo.

La labor de regeneración se realiza en un sitio sin remover el suelo, lo que se denomina "cero labranza" o "mínima labor". Esta tecnología se utiliza una vez superado los problemas de fertilidad del suelo.

La toma de decisiones para elegir un método o el otro va a depender de la vegetación existente y la disponibilidad de maquinaria en el sector. En el caso de la regeneración de praderas, las dosis de siembra deben incrementarse al menos en un 30% con relación a la dosis recomendada en la siembra directa.

UTILIZACIÓN DE PRADERAS

El pastoreo es la herramienta clave en el manejo de las praderas permanentes. Con ello se contribuye a mejorar la producción del forraje disponible y la capacidad de rebrote de las especies, al dar la oportunidad de que aparezcan nuevas hojas y tallos.

La primera utilización de la pradera después del establecimiento se debe realizar cuando las plantas están firmemente enraizadas o cuando los animales en pastoreo no las arrancan.

Se recomienda realizar el primer pastoreo con animales livianos (terneros) y uno de los criterios de utilización debe ser la altura y la cobertura de la pradera.

El primer pastoreo se debe efectuar cuando la altura promedio de la pradera alcanza alrededor de 15 cm, dejando un residuo entre 5 y 8 cm sobre el suelo. Este manejo es especialmente recomendable durante la primavera, que es cuando se produce el mayor crecimiento diario.

Cerco eléctrico

El cerco eléctrico es una herramienta muy útil en el manejo de las praderas. Su uso en forma adecuada permite aumentar significativamente la eficiencia en la utilización del forraje en pastoreo.

Existe el cerco eléctrico fijo que delimita los potreros del predio. En cambio, el cerco eléctrico móvil se utiliza dentro de cada potrero y posibilita definir el método de pastoreo (Ej. franja diaria, dos franjas por día, cada tres días, etc.).

El equipo (energizador, aisladores y alambrado), deben revisarse periódicamente para mantenerlo en buen funcionamiento y con el fin de evitar que se produzcan pérdidas de energía por conexiones deficientes, mala aislación, contacto del alambre con ramas o vegetación larga, etc.

Frecuencia de utilización

La frecuencia de utilización de la pradera cambia a través del año, dependiendo de la época y del estado de desarrollo de las especies forrajeras (con o sin espiga). En el Cuadro 9, se indican las frecuencias de pastoreo recomendadas para el sur de Chile.

Cuadro 9. Frecuencia de pastoreo en diferentes épocas del año.

Epoca	Frecuencia (días)	Período (meses)
Primavera	16 a 21	octubre a noviembre
Verano	25 a 35	enero a marzo
Otoño	25 a 35	abril a mayo
Invierno	45 a 60	junio a agosto o septiembre

Fuente: Adaptado de Parga, 2003.

En la zona de secano, cuando se producen precipitaciones efectivas en el verano, la frecuencia de pastoreo es cada 25 a 35 días, pero si el verano es seco (sin lluvia) se recomienda una frecuencia de 50 a 60 días.

Manejo de los excedentes

El crecimiento de la pradera es exuberante durante la primavera (noviembre y parte de diciembre), donde la oferta de forraje es mayor que la capacidad de consumo de los animales del predio. La situación anterior ocasiona un excedente de materia seca en ese período, que es necesario controlar para no deteriorar la persistencia y calidad de la pradera.

La conservación de los excedentes como ensilaje es la forma recomendable de manejar una pradera permanente. La conservación como heno limita fuertemente la capacidad de rebrote de la pradera, disminuyendo la presencia de las especies sembradas y también el rendimiento de materia seca.

CONCLUSIONES

1. El manejo de praderas consiste en una serie de técnicas que permiten a las especies forrajeras que constituyen la pradera expresar su potencial tanto en cantidad como en calidad, controlando los factores que limitan su crecimiento.

2. El manejo de praderas comienza con el mejoramiento de la fertilidad del suelo, control de malezas, elección de especies, siembra y su adecuada utilización a través del año.

3. Es posible manejar la disponibilidad y calidad de forraje en base a fertilización, intensidad y frecuencia de pastoreo, riego y elección de especies con crecimientos en determinadas épocas del año.

GLOSARIO

Dieta animal. *Ración o consumo diario que realizan los bovinos.*
Implantación de la pradera. Establecimiento de pradera.
Mantención de praderas. Fertilización anual de las praderas ya establecidas
Persistencia de praderas. Permanencia productiva de una pradera, antes de degradarse.
Potencial productivo. Producción que puede alcanzar una pradera al no tener limitaciones de clima, fertilidad del suelo y manejo.
Semillas estratificadas. Semillas que se encuentran en el suelo durante años y que pueden germinar una vez que se les dan las condiciones adecuadas.
Tasas de crecimiento de la pradera. Crecimiento que tienen las praderas expresado en materia seca relacionado con una unidad de tiempo. Por ejemplo: kg materia seca/ día.

LITERATURA CONSULTADA

Campillo, R. 1994. Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de la Décima Región. *In* R. Campillo, G., Bortolameolli S, (eds.) Seminario "Corrección de la fertilidad y uso de enmiendas en praderas y cultivos forrajeros".p.23-40. Serie Remehue Nº 53, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Remehue *Osorno, Chile.*

Ortega, L. 1992. Drenaje y riego en praderas permanentes. *In* Seminario Manejo de praderas permanentes, pp:37-55. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Remehue , Osorno, Chile.

Parga, J. 2003. Utilización de praderas y nutrición de vacas a pastoreo. I. Utilización de praderas y manejo de pastoreo. 122 p. Serie Actas Nº24. *In* N.,Teuber, H., Uribe y L., Opazo (eds.) Seminario Hagamos de la lechería un mejor negocio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación Remehue. Osorno,Chile.

Teuber, N. 1999. Establecimiento y regeneración de praderas permanentes. Serie Actas Nº 2. pp 76-103. In R. Bernier (ed) Curso de capacitación para operadores del Programa de Recuperación de Suelos Degradados INDAP, Décima Región. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.

CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Oriella Romero Y.

Nolberto Teuber K.

CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Oriella Romero Y.
Nolberto Teuber K.

Manejar fundamentos técnicos sobre especies forrajeras de mayor aptitud, infraestructura y normas de manejo, es vital para los productores. Esto permite controlar pérdidas y concluir con éxito el proceso de fabricar heno y ensilaje de calidad.

INTRODUCCIÓN

Las grandes variaciones estacionales del crecimiento de las especies forrajeras que constituyen la pradera, hacen necesario conservar los excedentes y utilizarlo en las épocas críticas de menor producción. En la VIII Región se utiliza ensilaje de maíz y heno principalmente de alfalfa y en la IX y X regiones se siembran cultivos suplementarios de alto volumen como ballicas solas o en mezcla, con cereales como cebada, destinados a la conservación de forraje en la forma de ensilaje y heno.

Ambos métodos de conservación son adoptados por los agricultores de la Zona Sur. El ensilaje presenta ventajas frente a la inestabilidad climática durante la época de cosecha, ya que este proceso es menos dependiente de las condiciones climáticas. Sin embargo, bajo condiciones de buen tiempo el heno es una buena opción, ya que su elaboración es simple y el fardo es un material transable, fácil de transportar y suministrar a los animales.

ENSILAJE

Es un recurso alimenticio conservado por fermentación acidoláctica vía húmeda.

El ensilaje o ensilado consiste básicamente en conservar el forraje al estado húmedo vía fermentación anaeróbica. El forraje es cortado y por la acción de microorganismos en ausencia de oxígeno, los carbohidratos o azúcares contenidos en el forraje son transformados en ácido láctico, el cual inhibe la producción de otros ácidos indeseables.

Las transformaciones químicas y bioquímicas dependen de numerosos factores relacionados principalmente con la materia prima y el contenido de humedad, que definen la calidad del ensilaje.

De acuerdo al contenido de humedad, podemos clasificar los ensilajes en directo, premarchito y henilaje.

Ensilajes directos

Se corta el forraje e inmediatamente se ensila, con o sin aditivo. De esta forma se conserva la humedad del forraje original, alrededor de 20% de materia seca (M.S).

Premarchitos

Se corta el forraje y se deja secar en el potrero, al menos 1 día, reduciendo el contenido de humedad. Esto permite aumentar la concentración de azúcares y materia seca alrededor de 25-30%, inhibiendo la actividad de bacterias indeseables. Por otro lado, reduce el contenido de efluentes o jugos que escurren, lo que se traduce en un menor tiempo y costo de transporte al llevar el forraje menos agua al silo.

Henilajes

El pasto es cortado y deshidratado a niveles sobre el 40% de materia seca. Esto se logra exponiendo al sol el material cortado alrededor de 48 a 72 horas. Luego se debe picar fino para facilitar la compactación.

Otro aspecto importante de distinguir es lo que es un silo y lo que es el ensilaje.

Ensilaje es el producto de la fermentación del forraje conservado.

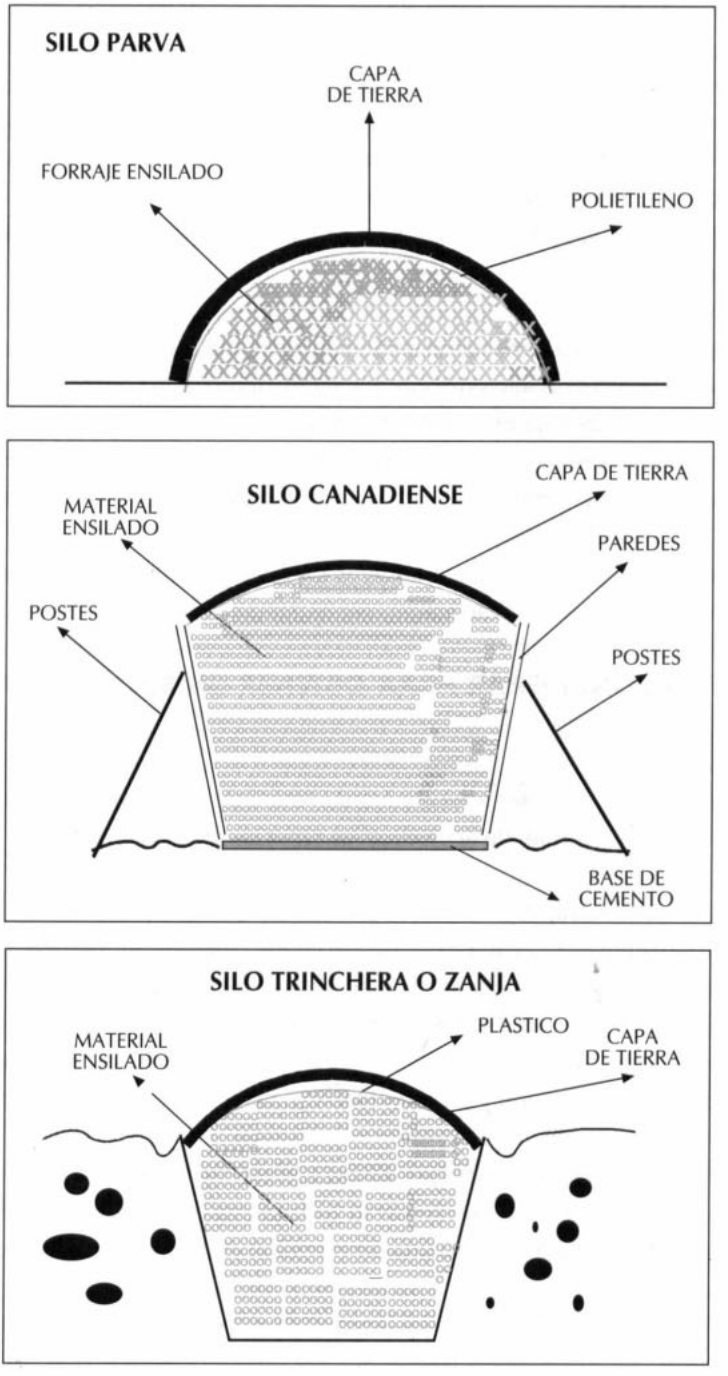
El silo es la estructura donde se guarda el ensilaje. El silo tiene la doble función de conservar la calidad del ensilaje almacenado en él y de facilitar su extracción hasta el suministro.

Cualquiera sea el tipo de silo, los principios son los mismos en términos de materia prima y procesos de fermentación que en él ocurren. Estos procesos deben ser en ausencia de aire, por lo cual deben estar compactados y sellados, es decir, protegidos del agua y del aire. Además, es importante considerar que el piso o base tenga un buen estabilizado, facilite las labores de compactación y que permita la salida de efluentes, los que deben ser controlados con canales para su recolección, evitando su escurrimiento.

En términos generales, las diferencias entre silos son estructurales y de costo, siendo el más sencillo y utilizado el tipo parva, que puede tener algunas limitaciones en la compactación cuando el material conservado tiene un alto contenido de materia seca, en relación al tipo canadiense y zanja que tienen paredes laterales.

En la Figura 1, se presentan los distintos tipos de silos.

Figura 1. Tipos de Silos.



Una vez cortado el forraje, éste sufre transformaciones donde se distingue el siguiente proceso.

Proceso de ensilado

El pasto es cortado al estado verde, por tanto sigue respirando y consumiendo energía a partir de los azúcares o carbohidratos de la planta produciendo dióxido de carbono y calor. La respiración ocurre en presencia de aire, por lo cual éste debe ser eliminado lo antes posible a través de la compactación y sellado. Una vez eliminado el aire, en ausencia de oxígeno, comienza el proceso de fermentación por acción de los microorganismos, que transforman parte de los azúcares en ácidos y degradan la proteína a amoníaco, aminas y amidas.

Por efecto de la acumulación de ácidos, da como resultado una baja de pH tal que inhibe el desarrollo de microorganismos indeseados favoreciendo el desarrollo de lactobacilos. El pH sigue bajando y se forman ácidos orgánicos, logrando de esta manera preservar el material ensilado por mucho tiempo, ya que el resto de la flora microbial no puede prosperar a tan bajos pH, esto ocurre siempre que este bien sellado el silo.

También se pueden agregar aditivos biológicos como cepas de lactobacilos para favorecer la fermentación láctica.

FACTORES A CONSIDERAR PARA OBTENER UN BUEN ENSILAJE

Materia prima

El contenido de materia seca y estado fenológico determinan la calidad y las posibles pérdidas, que varían de acuerdo a las especies presentes.

Las plantas forrajeras como las gramíneas, presentan un alto contenido de carbohidratos solubles o azúcares, sustrato importante para asegurar una buena fermentación láctica (por lactobacillus). Sin embargo, existen diferencias entre especies como se presenta en el Cuadro 1. Dentro de las plantas forrajeras, el maíz, los cereales y las gramíneas, especialmente las ballicas, son ricas en azúcares, sustrato esencial para lograr una buena fermentación y por otro lado son fáciles de ensilar.

El momento de corte para las ballicas corresponde al inicio de la emergencia de la espiga, ya que a partir de ese momento en la planta comienzan a ocurrir cambios en la estructura de los tejidos, como una disminución en la digestibilidad y contenidos de proteína, debido al aumento en la pared celular de la planta.

En cebada, el momento de corte más adecuado desde el punto de vista de calidad, es al finalizar el estado de bota. Sin embargo, no tiene el contenido de materia seca adecuado lográndose el punto de equilibrio entre calidad y producción, desde el inicio del estado de grano lechoso hasta grano harinoso.

En el caso de las leguminosas como la alfalfa y trébol, éstas presentan un alto contenido de proteína y bajo contenido de azúcar, lo que limita su uso en estados tempranos. Es necesario tomar algunas precauciones al momento de ser ensiladas, ya que presentan un bajo contenido de materia seca, debiendo premarchitar o atrasar su época de corte, o usar algunos aditivos que permitan favorecer la fermentación.

En el Cuadro 1, se presentan las características de las principales especies forrajeras y cereales que se usan en la elaboración de ensilajes. A mayor contenido de carbohidratos solubles o azúcares y menor capacidad tampón, la capacidad de producir un ensilaje de calidad es mejor. A modo de ejemplo el maíz, neutralizante o los cereales como la cebada y las ballicas anuales presentan las mejores características para realizar un buen ensilaje o "ensilabilidad" comparado con pasto ovillo que presenta un menor contenido de carbohidratos solubles y capacidad neutralizante que son los que le dan la característica de ensilabilidad.

Cuadro 1. Carbohidratos solubles y capacidad tampón en algunas especies forrajeras usadas en la producción de ensilaje.

Especie	Carbohidratos solubles (% Base materia seca)	Capacidad neutralizante (%)
Maíz	30,7	22,5
Ballica anual	27,2	26,5
Ballica perenne	18,1	24
Pasto ovillo	9,6	19
Trébol rosado	11,8	65
Alfalfa	4,5	52

Fuente: Wernli, C. 1988.

Existen otras especies que pueden ser ensiladas e incluso pueden mezclarse entre ellas como subproductos de remolacha, hortalizas, frutas y otros subproductos agroindustriales.

Tiempo de rezago

Para las condiciones del Valle Central de la IX y X Regiones una pradera sembrada de ballica, fertilizada al menos con 40 kg de nitrógeno/ha y rezagada durante 45

a 50 días, permite obtener producciones de 3.500 a 4.500 kg/ha de materia seca (8 colosadas de forraje verde/ha). En cambio, en praderas no fertilizadas la producción no sobrepasa los 2.000 kg/ha de materia seca. En sectores de la Precordillera Andina, con menores temperaturas, el período de rezago puede llegar sobre los 60 días. Sin embargo, períodos de rezago superiores a 60 días afectan la calidad del forraje, ya que a medida que la planta madura, aumenta la fibra y disminuye la digestibilidad y el nivel proteico.

El inicio del rezago es un factor importante a considerar, normalmente se realiza a partir del 30 de agosto en áreas de secano y 20 septiembre en riego, dependiendo de la zona, no existiendo una fecha fija ya que a veces la primavera es demasiado lluviosa.

En el Cuadro 2 se aprecia que a medida que se retrasa la fecha de cosecha del forraje normalmente aumenta el rendimiento pero disminuye el contenido de proteína y la digestibilidad del forraje que va ser ensilado

Condiciones climáticas

La mayor concentración de azúcares solubles se logra en días con abundante radiación, obteniéndose un buen sustrato para la fermentación.

En días nublados o con lluvia la cosecha de forrajes muy tiernos, con abundante agua, es material poco estable y muy difícil obtener un pH adecuado para estabilizar el material.

Cuadro 2. Efecto del estado de desarrollo de una pradera de ballica perenne con trébol blanco sobre la cantidad y calidad de la materia seca para ser ensilada.

	ESTADOS DE DESARROLLO			
	Inicio		Flor	Flor
	Espiga	Flor	+15 días	+ 30 días
Cosecha	11 Nov.	27 Nov.	14 Dic.	5 Ene.
Tiempo rezago (días)	57	73	90	112
Rendimiento (Ton M.S./ha)	6,0	9,0	9,5	7,2
Materia seca (%)	19,0	18,7	29,6	40,2
Proteína cruda (%)	13,2	11,3	8,9	8,0
Digestibilidad (%)	68	58	56	55

Fuente: Elizalde y otros, 1992.

Tamaño de picado

El tamaño de picado está en directa relación con el contenido de materia seca. Con forrajes maduros, con alto contenido de materia seca, como el premarchito es ventajoso un picado más fino para acelerar fermentación y favorecer la compactación.

En caso extremo de material muy tierno, el tamaño del picado debe ser más largo, ya que es fácil de compactar y al picarlo más fino se pierde una gran cantidad de efluentes.

La regulación de la máquina, como el contenido de humedad de la planta a ensilar, influirán sobre el tamaño final del material picado.

Tiempo de llenado

Evitar que sea prolongado, ya que la presencia de aire provoca fermentaciones secundarias y aumento de temperaturas por la acción de hongos y microorganismos no deseables. En lo posible tapar el silo a los dos o tres días de iniciado. En el caso de no terminar la faena durante el día, cubrir en las noches el silo con plástico.

La forma de llenado dice relación con la aireación, en caso de ser un silo muy grande, éste debe ser llenado por etapas no en toda su superficie. De esta manera, se evita la entrada permanente de aire al hacerlo en toda la superficie.

Compactación

Este es un aspecto ligado al contenido de materia seca y tamaño de picado. Mientras más fino es el picado, más fácil es eliminar el aire, favoreciendo una buena fermentación en ausencia de oxígeno. Dicho trabajo se puede realizar con el tractor o caballos en forma permanente mientras se llena el silo.

Sellado del silo

Terminado el llenado de silo, éste se cubre con polietileno de al menos 100 micrones. Evitar la entrada de agua de lluvia por los costados, también la entrada de roedores y otros. Es conveniente agregar tierra o poner neumáticos sobre el plástico para que no entre aire, junto con proteger el polietileno del viento. De esta manera se evitarán pérdidas de la calidad del ensilaje por posible lavado y contaminación, que se traduce en pudriciones y la proliferación de hongos y toxinas.

Protección del silo

Se recomienda cercar y proteger el entorno del silo para evitar el ingreso de animales que pueden romper el plástico y provocar la entrada de aire y agua, afectando la calidad y en casos extremos, producir intoxicaciones de los animales por el desarrollo

de hongos. Además sería importante la construcción de canaletas de desagüe alrededor del silo que permitan la captación y desaguado de los efluentes.

Cuidados en el uso del ensilaje

Se recomienda esperar al menos 30 días antes de abrir un silo, ya que los procesos fermentativos ocurren durante este período sin la presencia de aire.

Al abrir un silo se debe tener presente de elegir el sector con menos exposición al viento, haciendo cortes rectos. El ensilaje cortado debe ser suministrado inmediatamente a los animales. No es una buena práctica dejar ensilaje cortado para usarlo en días posteriores, ya que pueden haber pérdidas de calidad y fermentaciones indeseables como el desarrollo de clostridium y hongos. Después de cada corte se debe tener especial cuidado en mantenerlo cerrado con el mismo plástico.

Pérdidas en la conservación

Varían de 15-35% de la materia seca cosechada, dependiendo del contenido de agua del forraje y de la calidad del proceso de conservación.

En ensilajes premarchitos y henilajes bien realizados las pérdidas de MS tienden a ser menores (15-20%), que en ensilajes directos (20-25%).

Al aumentar el contenido de materia seca del forraje usado como materia prima, disminuyen las pérdidas en el silo y aumentan las pérdidas de cosecha (en el potrero por respiración y forraje no recogido) (fermentativas).

Las pérdidas por escurrimiento (efluentes) tienden a desaparecer cuando el contenido de materia seca del forraje supera el 25%.

Existen antecedentes que indican que el corte de pradera directo con contenidos de materia seca del 18% producirá cerca de 150 litros de efluente por tonelada; mientras que el premarchito, en un 25% de materia seca, produce alrededor 25 litros de efluente por tonelada.

En relación a la pérdida de efluentes el reglamento de buenas prácticas ganaderas indica que el sistema de recolección debe tratar de controlar, en el conjunto de la explotación, la recogida de efluentes de origen animal o los líquidos del ensilaje.

El control debe ejercerse esencialmente sobre el volumen de almacenamiento y dilución. Es conveniente hacer canales recolectores de los efluentes. Por otro lado, para disminuir los efluentes se debe premarchitar o usar algunos aditivos de tipo

absorbente como coseta, grano de avena o paja.

A continuación, se detallan las posibles pérdidas que pueden ocurrir en el campo y alteraciones en la fermentación que afectan el valor nutritivo:

- Pérdidas en el corte y carga del coloso alcanzan hasta un 2%, las que pueden ser evitadas al controlar el llenado del coloso y poniendo cuidado con el viento.
- Pérdidas en el transporte al silo llegan hasta un 2%, puede influir la velocidad y el llenado del coloso. Se puede evitar transitando a una velocidad moderada y con un llenado de coloso que no sobrepase su capacidad.
- Pérdidas por respiración de 2 a 5%, pueden ser reducidas al mejorar la compactación y velocidad de llenado.
- Pérdidas por fermentación: formación de ácido acético y butírico de 4 a 6%, pueden ser reducidas mejorando acortando el tiempo de llenado y mejorando la compactación.
- Pérdidas por formación de amoníaco (NH3), producidas por descomposición de las proteínas. Pueden ser reducidas usando algunos sustratos de azúcar y bajando el contenido de materia seca. Uso de aditivos.
- Pérdidas por escurrimiento son de 3 a 6% pueden ser evitadas, premarchitando el material o usando algunos absorbentes.
- Pérdidas por pudriciones superficiales, formación de hongos y levaduras de 6 a 15%. Estas son controladas evitando la entrada de aire y agua al silo.
- Pérdidas por suministro son evitadas mejorando los comederos y accesos a los potreros.

USO DE ADITIVOS EN ENSILAJE

Productos que pueden ser agregados al forraje al momento de ensilar, con el objeto de mejorar las condiciones de fermentación y conservación.

Aditivos estimulantes de las fermentaciones

Los granos y subproductos aportan materia seca y mejoran la calidad. Los más usados dentro de este grupo son avena, cebada, afrecho de trigo, melaza.

Los más utilizados son la coseta de remolacha, heno molido que aportan carbohidratos o azúcares, junto con absorber los líquidos.

Aditivos químicos

La urea es un aditivo que se utiliza para mejorar el contenido de nitrógeno no proteico en la dieta, se utiliza principalmente en combinación con forrajes toscos como pajas y ensilajes con bajos contenidos de proteína.

Otro aditivo usado en Chile es el ácido fórmico especialmente en leguminosas, ya que favorece la acidificación inicial e inhibe la respiración, proteólisis y fermentaciones indeseables. Tiene la desventaja que es corrosivo y no mantiene el producto estable.

Aditivos biológicos

Existe en el mercado un gran número de enzimas e inoculantes, en base a bacterias, que tienen la particularidad de no ser corrosivos y ser capaces de transformar parte de la fibra de celulosa y hemicelulosa en azúcares, por medio de celulasas y hemicelulasas. Por otro lado, la inoculación de bacterias altamente competitivas, tolerantes a la acidez son capaces de reducir el pH, como es el caso de inoculantes en base a lactobacilos.

Se considera que los inoculantes y las preparaciones de enzimas son productos naturales, sin riesgo en su manipulación, no corrosivos para los equipos y que no causan problemas ambientales. Consecuentemente, su uso se ha expandido apreciablemente en las últimas décadas. Quizás ningún otro tema vinculado al manejo del ensilaje ha recibido tanta atención por parte de investigadores y de ganaderos, como los inoculantes bacterianos. Se dispone de muchos productos comerciales que varían en su calidad. Para alcanzar la eficacia prevista, cada producto debe ceñirse a la dosis indicada y seguir el método de aplicación descrito.

Consumo

El consumo voluntario del ensilaje es alrededor de 70% del mismo forraje consumido como pradera. Esto puede atribuirse a varias causas como aumento de la fibra, olor, sabor (productos de la fermentación) y nitrógeno amoniacal. Como una forma de superar esta limitación, se sugiere realizar ensilaje premarchito.

En el Cuadro 3 se presenta la composición química del ensilaje directo y premarchito y su efecto en el consumo y producción. Las mayores diferencias se observan cuando el forraje fue premarchitado a 31,1%, comparado con el directo con contenidos de sólo 18,2%.

Las limitantes inherentes a los ensilajes restringen su valor como alimento único para situaciones productivas, por lo que deben ser utilizados como parte de una ración.

Cuadro 3. Análisis químico de dos ensilajes con distinto contenido de humedad directo y premarchito y efecto en el consumo.

	ENSILAJE	
	Corte directo	Premarchito
Materia seca (%)	18,2	31,1
Proteína cruda (%)	14,0	14,3
Nitrógeno amoniacal (% del N Total)	8,9	9,6
Digestibilidad de la M.S. (%)	68,5	68,9
PH (1-7)	3,9	4,4
Consumo diario de ensilaje (kg M.S.)	10,1	12,6

Fuente: Lanuza y Dumont, 1985.

Calidad de los ensilajes

En el Cuadro 4, se presenta la composición química, de la calidad de los ensilajes durante la temporada 2003 en la IX Región.

Cuadro 4. Composición química (nutricional) de diferentes ensilajes de productores de leche en la IX Región. Temporada 2003.

Tipo de ensilaje	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	NNH3* (%)	Fibra detergente neutro (%)
Cebada - alfalfa	17,9	14,1	2,1	17,9	55,9
Ballica bianual	16,6	10,5	2,6	7,9	62,5
Ballica bianual	19,5	7,9	2,0	9,8	70,5
P. natural	23,6	11,1	2,3	5,4	62,1
Ballica bianual	21,7	10,1	2,4	7,7	60,8
Ballica - tritical	19,6	11,4	2,3	11,5	

* Nitrógeno amoniacal

Fuente: Laboratorio de Agroindustria, Universidad la Frontera (2003).

LA HENIFICACIÓN

Entre la VIII y IX regiones el proceso de henificación se prolonga comúnmente de diciembre hasta comienzos de marzo. Las condiciones climáticas son muy inestables y es frecuente, que se produzcan precipitaciones que afectan directamente la calidad

del heno, lo que implica pérdidas parciales o totales del forraje.

Actualmente, es posible obtener a través de los informes del tiempo o boletines meteorológicos, información que permita evitar la henificación en condiciones climáticas adversas y de esta forma disminuir los riesgos.

Heno

El heno es el forraje cortado, proveniente de una pradera, que ha sido expuesto al sol, con el fin de extraerle una proporción importante de la humedad y preservarlo como forraje seco para ser ofrecido a los animales durante el período invernal o en épocas de escasez de forraje. Esta forma de conservación de forraje tiene su principio en eliminar el contenido de agua del forraje verde de un 85-90% inicial, hasta un nivel de 10 a 15% final. Con este contenido de humedad es posible almacenarse sin riesgo a que se produzcan descomposiciones o enmohecimiento.

Una manera práctica para determinar si el forraje cortado está en condiciones de ser enfardado, consiste en presionar con las manos una muestra de forraje cortado. Si los tallos están ligeramente quebradizos y no se aprecia humedad al presionarlos, entonces el forraje está listo para ser enfardado.

Para obtener un heno de primera calidad es importante considerar diversos factores como el momento de corte, la especie forrajera, el tiempo de secado del forraje y uso de maquinarias, tendientes a reducir el proceso de secado y evitar pérdidas de calidad y cantidad.

MOMENTO DEL CORTE

El momento del corte debe compatibilizar las condiciones climáticas y el estado de desarrollo de las plantas. Esto resulta difícil de lograr especialmente en la Zona Sur, donde la disponibilidad de maquinaria para la elaboración de heno es escasa. Se sugiere a los agricultores asociarse para adquirir una maquinaria básica como la cortadora de pasto y una enfardadora. De esta manera, se podrá manejar la época oportuna de corte junto con dar servicio a los productores

Momento del día

El momento adecuado para el corte es a medio día, con el máximo de radiación solar, de modo que la planta contenga, el máximo nivel de carbohidratos, producto de la fotosíntesis. En grandes superficies debe hacerse durante todo el día, siendo importante comenzar el corte en la mañana, después que se levante el rocío.

Lo más recomendable es cortar el forraje en días de sol y baja humedad relativa.

Planta

Desde el punto de vista de la planta, el momento de corte debe estar relacionado con la obtención de un adecuado balance de nutrientes, una alta producción de materia seca por unidad de superficie y lograr una buena recuperación de la pradera.

A medida que las plantas van madurando se producen cambios estructurales en los componentes de ésta, tales como tallos y hojas, afectando la calidad nutricional del forraje al disminuir proteína, energía y la digestibilidad, debido a un aumento de la fibra.

El momento de corte debe estar relacionado con la obtención de un adecuado balance de nutrientes, una alta producción de materia seca por unidad de superficie y ambas cosas no deben lesionar la producción posterior de la pradera. En todo caso la elección del momento de corte deberá dar preferencia a la obtención de una mayor proporción de nutrientes, incluso a expensas del rendimiento parcial en materia seca. En términos generales, el momento de corte de las especies forrajeras para obtener un buen heno es similar a lo especificado para ensilaje.

Existe una tendencia en atrasar la época de corte del heno, lo que se traduce en un heno de baja calidad. Rezagos más de 60 días, dan como resultado un heno de mala calidad, junto con disminuir la duración de la pradera.

ETAPAS DE LA HENIFICACIÓN

Corte o segado

El momento de corte depende de las especies forrajeras.

Las leguminosas forrajeras, son las más adecuadas para henificar, debido a sus características de planta erecta y una gran proporción de hojas firmes.

En alfalfa el momento óptimo de inicio del primer corte es cuando presenta un 10% de floración o la aparición de rebrotes. En algunas variedades coincide la aparición de las de las primeras flores. Por cada día de rezago sobre la cifra mencionada, se produce una disminución de 0,5 puntos de proteína cruda y un aumento del mismo tenor en el contenido de fibra cruda, disminuyendo el valor nutritivo y la digestibilidad del heno.

En el trébol rosado el momento del corte también es con la emisión de rebrotes o 10% de floración. Cabe señalar que la calidad del forraje en esta especie, a partir del inicio de la floración, se va deteriorando más rápido que lo que ocurre en alfalfa. La proporción de hojas disminuye y aumentan los tallos que se comienzan a lignificar. En el proceso de secado se pierde una gran cantidad de hojas que se desprenden, lo cual disminuye el contenido nutritivo del forraje seco. Asi, es muy importante la época de corte y la hora en que se enfarda.

En gramíneas, representadas principalmente por las ballicas, se recomienda realizar el corte al inicio de emisión de panoja hasta floración, es decir, al inicio de espigadura.

En praderas permanentes de ballica perenne más trébol blanco, el momento óptimo de corte corresponde a la aparición de espiga en la gramínea y el inicio de floración en leguminosas. El rezago en este tipo de praderas no debe pasar de los 60 días, con el fin de obtener el más alto contenido de proteína, energía y digestibilidad. No se recomienda destinar a corte una pradera de primer año recién establecida.

Es conveniente que la pradera destinada a heno esté libre de malezas y contenga la mayor proporción de las especies forrajeras puras.

La presencia de malezas puede ser un foco de infestación de las praderas a través del forrajeo con este tipo de fardos en potreros limpios.

Acondicionamiento

Para acelerar el secado del forraje se pasa por dos rodillos, que muchas veces vienen incluido en la segadora. Esto permite eliminar una gran cantidad de agua al forraje recién cortado. Con esta práctica se puede acortar el proceso de secado en 1-2 días.

Rastrillado e hilerado

El rastrillado permite airear el material, por lo tanto, acelera el secado, sirve para formar hileras, juntar y dar vuelta hileras. Este proceso se debe realizar a velocidades moderadas para evitar la pérdida de hojas y no se debe realizar en horas de mucho calor. El rastrillado cumple un rol importante en el secado del pasto cortado que se ha mojado producto de la lluvia. En el caso de pequeñas superficies, es posible mejorar y acelerar el proceso de secado con el uso de caballetes de deshidratación.

El hilerado consiste en poner el forraje en hileras para tener un secado uniforme facilitando, además, el proceso de recolección.

Enfardado

Consiste en empacar, prensar y amarrar el forraje seco (menos de 15% de humedad) en un fardo con formas que van de rectangulares a redondas.

Almacenamiento

Debe realizarse en un lugar fresco y ventilado. Es importante que sea oscuro, para evitar pérdidas de nutrientes por la acción del sol, ya sea de caroteno y vitaminas, que se traducen en fardos blanquizcos de mala calidad.

CALIDAD DEL HENO

El buen heno se logra con una exposición al sol de aproximadamente tres días en la Zona Sur, que bajo buenas condiciones climáticas, en época de henificación el viento contribuye a la deshidratación del material. Es aconsejable que el número de días de secado del forraje, sea lo menos posible.

En el Cuadro 6 se presenta el efecto del tiempo de secado sobre el valor nutritivo, observándose que a mayor tiempo de secado existe una mayor pérdida de hojas que afectan el valor nutritivo.

Cuadro 6. Influencia del tiempo de secado del heno de alfalfa sobre el porcentaje de pérdidas de hojas heno y proteínas.

Tiempo de secado (horas)	Hojas (% Materia seca)	Pérdidas heno (%)	Pérdidas de proteína cruda (%)
24	28	12	16
48	38	17	28

Durante el proceso de henificación pueden ocurrir pérdidas de hojas de 61% por efecto de la lluvia, influyendo directamente en la calidad del producto. Por este motivo aumentan las pérdidas de heno y proteína, que pueden llegar a ser alrededor de 37 y 46%, respectivamente (Cuadro 7).

Cuadro 7. Pérdidas en el proceso de henificación de alfalfa por efecto del clima.

Clima	Pérdidas de hojas (%)	Pérdidas de heno (%)	Pérdidas en proteína cruda (%)
Sin lluvia	38	21	28
Con lluvia	61	37	46

Parámetros de calidad que permiten reconocer un buen heno

Contenido de hojas. Un buen heno debe contener una alta proporción de hojas, debido a su mayor digestibilidad, concentración de proteínas, minerales y vitaminas que posee en relación a los tallos. Esto puede ser manejado al momento de corte, manejo del hilerado y hora en que se realiza la cosecha.

Aroma. Un buen heno posee un aroma agradable, el cual está en directa relación con el proceso de secado. Un heno de buena calidad nunca debe tener olor a húmedo o azumagado.

Color. Un heno con color verde intenso indica un alto contenido de caroteno, pro vitamina. A veces, se produce un heno blanquecino, por la excesiva cantidad de radiación solar, perdiendo su valor nutritivo.

Alta relación hoja-tallo. El contenido de nutrientes se encuentra principalmente concentrado en las hojas por lo que debe existir una mayor proporción de éstas en relación al tallo.

Libre de malezas. La presencia de malezas afecta la calidad del heno, especialmente cuando se trata de malezas de difícil control como la margarita, hierba azul, cúscuta, mil en ramas y otras. El heno además puede convertirse en un foco de diseminación de malezas.

Libre de hongos. La presencia de hongos se detecta por un color blanquecino y mal olor. Las porciones del material que los contengan, deben descartarse, ya que producen intoxicaciones, debido a microtoxinas y aflatoxinas. Pequeñísimas cantidades de estas últimas causan la muerte inmediata de los animales, especialmente de crías de pocos días e incluso de vacas lecheras en lactancia.

Contenido de humedad menor a 15%. Con este contenido de materia seca, se produce un forraje estable desde el punto de vista nutricional y de conservación. Una forma práctica de conocer que el forraje está en el momento adecuado para enfardar es cuando al doblarlo tiende a quebrarse.

Pérdidas en la henificación. Dentro de las grandes pérdidas que se producen en la henificación, tenemos las del valor nutritivo del material a conservar (21-39%), esto principalmente a causa de una henificación deficiente y un almacenamiento inadecuado.

Durante el proceso de henificación existen pérdidas de volumen y calidad, que fluctúan entre 10 a 20%, debido principalmente a pérdidas de hojas (Cuadro 6).

En la confección del heno hay que tener en cuenta la regulación de la presión de la enfardadora para lograr fardos adecuadamente compactados, además de realizar una recolección oportuna del material desde el potrero, tratando de minimizar la rotura de los fardos y la recolección de fardos húmedos.

CONCLUSIONES

1. Obtenga información de las condiciones climáticas antes de realizar el corte.

2. El momento adecuado para el corte es a medio día con el máximo de radiación solar, de modo que la planta contenga el máximo nivel de carbohidratos, producto de la fotosíntesis.

3. La especie forrajera junto con el momento de corte son factores determinantes en la calidad del forraje a conservar.

4. En el ensilaje la compactación junto con el tiempo de llenado y sellado permiten asegurar un producto estable y de calidad.

5. En la henificación enfardar con una humedad no más del 15%.

6. El proceso de henificación debe apuntar a reducir las pérdidas por defoliación y exceso de soleamiento.

7. Controle la velocidad del tractor para evitar pérdidas de hojas cuando esté rastrillando.

GLOSARIO

Calidad de forrajes. Contenidos de proteína, energía, fibra y digestibilidad que pueden tener los forrajes

Capacidad neutralizante de las forrajeras. Capacidad que tienen las forrajeras para evitar acidificaciones bruscas en el proceso de ensilado. Esta capacidad aumenta en la medida que tienen mayor nivel de carbohidratos solubles.

Contenido de carbohidratos solubles de las plantas. Azúcares que forman o sintetizan las planta por el proceso de fotosíntesis.

Digestibilidad. Parte del alimento consumido que es digerido o retenido en el animal.

Ensilabilidad de las forrajeras. Condición que presentan las plantas para ser ensiladas. Esta capacidad aumenta en la medida que tienen mayor contenido de carbohidratos solubles y capacidad neutralizante.

Épocas críticas. Épocas del año en que la pradera tiene bajo crecimiento.

Fotosíntesis. Procesos químicos que se realizan especialmente en las hojas de las plantas por acción de la luz sobre la clorofila, con el objetivo de sintetizar carbohidratos.

Inoculantes bacterianos. Bacterias de tipo específicas que se encuentran en la raíz de las plantas leguminosas, ya sea en forma natural, o porque fueron introducidas o inoculadas sus semillas al momento de la siembra. Su acción principal es la fijación de nitrógeno atmósferico, del cual se beneficia la planta.

LITERATURA CONSULTADA

Anrique, R., V. Moreira, J. Dumont, y D. Alomar. 1996. Valor energético de ensilajes de corte directo en la zona sur. p.131-144. *In* L. Latrille (ed.). Producción Animal 1996. Serie B-20. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Balocchi, O. 1999. Recursos forrajeros utilizados en producción de leche. p. 186-214. *In* L. Latrille (ed.). Producción Animal 1999. Serie B-22.Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Elizalde, F., A. Hargreaves y C. Wernli. 1996. Conservación de forraje. p. 396-426. *In* I. Ruiz (ed.). Praderas para Chile, 2º Edición. Santiago, Chile.

Elizalde, F., N. Teuber; A. Hargreaves; F. Lanuza y A. Scholz. 1992. Efectos del estado fenólogico al corte de una pradera de ballica perenne con trébol blanco, sobre el rendimiento de materia seca sobre la capacidad fermentativa y la calidad del ensilaje. Agricultura técnica (Chile) 52:34-47.

Hiriart, M. 1998. Ensilados, procesamiento y calidad. 98 p. Editorial Trillas, México D. F., México.

Wernli, C. 1988. Factores que afectan la conservación del ensilaje. p 74-83. Serie Remehue Nº 3 *In* INIA Remehue. Seminario para agricultores sobre conservación de forraje para uso animal. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.

NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS Y REQUERIMIENTOS DEL GANADO

Adrián Catrileo S.

Claudio Rojas G.

NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS Y REQUERIMIENTOS DEL GANADO

Adrián Catrileo S.
Claudio Rojas G.

Entender la dinámica de la alimentación del ganado es importante. En ese contexto, este capítulo revisa los principios nutritivos de los alimentos, sus requerimientos de mantención y productivos de los bovinos, como una forma de interiorizar a los productores en los conceptos más esenciales.

INTRODUCCIÓN

Los avances obtenidos por la investigación, en el campo de la alimentación de los animales, ha permitido aumentar la eficiencia en los diferentes sistemas de producción ganadera. El conocimiento adquirido en años de experimentación ha logrado mejorar cada vez más las normas de alimentación del ganado. Sin embargo, se debe tener presente que la expresión de producción de los animales será el resultado de su alimentación, en función de cubrir sus requerimientos nutricionales.

La alimentación óptima del ganado es de alta complejidad, debido a la gran cantidad de variables de las cuales depende. Aun cuando la base alimenticia del ganado vacuno proviene del aporte nutricional de la pradera, durante los períodos críticos de producción de pastos se debe recurrir a la suplementacion con forraje conservado y a la adición de granos como una forma de impedir pérdidas u obtener pequeñas ganancias de peso diario. En otras situaciones, como en la engorda invernal de novillos, es imprescindible considerar raciones completas que permitan obtener las mayores ganancias diarias de peso, al menor costo posible. En consecuencia, en ambos casos, el uso de los alimentos lleva implícito el concepto de eficiencia productiva y económica, especialmente cuando la alimentación del ganado representa aproximadamente el 50% de los costos totales del sistema productivo

PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS

Para comprender la ciencia de la alimentación del ganado, es necesario conocer los compuestos químicos que forman parte integral de todos los organismos vivos como son las plantas y los animales. Entre estos se tienen:

Agua

Formada por hidrógeno y oxígeno. Es el constituyente más importante en cantidad de los seres vivos. El agua cumple una serie de funciones que resultan vitales para el organismo, sea planta o animal.

Hidratos de carbono

Tienen gran importancia en la alimentación del ganado, puesto que constituyen aproximadamente las tres cuartas partes de la materia seca de las plantas y son el "combustible" o la principal fuente de energía en los alimentos que consumen los animales. Su nombre se debe a que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, A este grupo pertenecen los azúcares, el almidón, la celulosa, etc. A modo de ejemplo, sobre el 70% de la materia seca del maíz, el trigo, la avena y otros cereales está formada por almidón.

En el análisis químico de los alimentos, se clasifica a los hidratos de carbono en dos tipos: la fibra cruda (FC), que incluye la celulosa y otros compuestos más insolubles y el extracto no nitrogenado (ENN), que comprende el almidón, los azúcares y otros.

Grasas y aceites

Aunque físicamente ambos son diferentes, en alimentación de ganado se les incluye bajo la denominación general de "grasas". Todas las grasas o compuestos similares, son solubles en éter. De esta manera, en el análisis químico de los alimentos, al tratar la muestra con éter, todas las sustancias que se disuelven en él se incluyen en la clasificación de grasas o extracto etéreo (EE).

Las grasas están constituidas por hidrógeno, carbono y oxígeno, pero están en mayor proporción que en los hidratos de carbono. Por lo tanto, las grasas aportan más calor y energía que los hidratos de carbono.

Proteínas

Las proteínas, al igual que las grasas e hidratos de carbono, son de gran importancia en la alimentación animal. Además, de hidrógeno, carbono y oxígeno, las proteínas contienen nitrógeno. La unidad básica de formación de las proteínas son los aminoácidos. En las plantas, la mayor parte de las proteínas se concentran en los órganos reproductores y en las partes en crecimiento como son, especialmente, las hojas. En los animales, las proteínas constituyen la mayor parte de los músculos, órganos internos, piel, lana, pezuñas, sistema nervioso, etc.

Para formar cualquier proteína del organismo, se necesitan varios aminoácidos diferentes que tienen que encontrarse en cierta proporción definida para cada clase de

proteína. Algunos animales de estómago simple, como cerdos y aves, no pueden sintetizar todos los aminoácidos, que deben ser entregados en la ración. Los aminoácidos que no pueden ser sintetizados en cantidad suficiente por el animal para suplir las demandas nutritivas y deben ser aportados en la dieta, se denominan esenciales.

Distinto es el caso de los rumiantes, puesto que disponen de un estómago compuesto, que les permite utilizar, a través de la población de bacterias que poseen, proteínas de alimentos que no son bien utilizados por los animales de estómago simple.

Sales minerales o materia mineral

Tanto plantas y animales tienen componentes minerales comunes como son el fósforo, azufre, potasio, magnesio, calcio, etc., todos ellos cumpliendo, aunque en pequeñas cantidades, funciones vitales. Especialmente importantes son en el ganado el calcio y fósforo, constituyentes mayoritarios del esqueleto.

Vitaminas

Aunque su función benéfica en la alimentación se realiza a través de pequeñas cantidades, su participación en diferentes procesos vitales queda demostrada ya que la deficiencia de una vitamina provoca una sintomatología característica. Se han descubierto en los alimentos una serie de vitaminas y la mayoría de ellas está presente en los forrajes verdes, alimentación base del ganado bovino.

Materia seca

Es la suma de todas las fracciones menos el agua. Es común expresar el contenido de los nutrientes de un alimento "en base a la materia seca" (BMS) corrigiendo así diferencias por el contenido de humedad.

CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

La mayoría de los alimentos utilizados en producción animal contienen una parte importante de los nutrientes que requieren los animales. Sin embargo, estos nutrientes se encuentran en diferentes cantidades y proporciones siendo difícil encontrar dos alimentos nutritivamente iguales. Por ello, resulta útil clasificar los alimentos, agrupándolos en relación a su característica nutritiva más importante y así sacar mayor provecho de su utilización.

Alimentos concentrados

De acuerdo al volumen del alimento éste puede ser clasificado en alimento de elevada y baja concentración de nutrientes. Así, alimentos no concentrados serán aquellos formados por las plantas completas como heno, ensilajes, paja de cereales y pastos en

general. El resto corresponde a alimentos concentrados: granos de cereales, subproductos de molinería y subproductos industriales. Las raciones en rumiantes contienen normalmente, ambos grupos de alimentos; también es común ver que los alimentos voluminosos sean la alimentación exclusiva en algunos casos. Sin embargo, los alimentos concentrados, a pesar de su calidad nutritiva, no pueden formar por sí solos raciones adecuadas para estos animales.

Alimentos concentrados energéticos

Estos alimentos se caracterizan por contener menos de 20% de proteína cruda y fibra cruda y más de 2,6 Mcal/kg de energía metabolizable (EM), base materia seca. Se incorporan en forma obligada en raciones de animales no rumiantes (aves, cerdos) como fuente energética. En rumiantes, especialmente vacas en lactancia y ganado en crecimiento, son entregados a fin de obtener un mayor rendimiento animal que aquel logrado por alimentación exclusiva de forrajes. Aportan además, cantidades adicionales importantes de proteínas, minerales y vitaminas de origen vegetal y animal. Entre éstos se pueden citar el grano de avena, cebada, triticale, centeno, maíz y sorgo, harinilla, afrechillo, afrecho, granzas, coseta, melazán y ácidos grasos, entre otros.

También pertenecen a esta clasificación alimentos con mayor contenido de humedad como el caso de la papa, remolacha azucarera, topinambur, etc. Por su parte, entre los alimentos energéticos de origen animal, pueden encontrarse los subproductos de la industria lechera, como el suero de queso y algunos subproductos de la industria aceitera, como los ácidos grasos o soap stock.

Alimentos concentrados proteicos

Son alimentos cuya proteína cruda es superior a un 20 %, base materia seca y su contenido energético generalmente inferior a 2,6 Mcal EM /kg de MS. Pueden ser de origen vegetal y animal. Entre éstos se encuentran el afrecho de raps, afrecho de soya, afrecho de maravilla, brote de malta y levaduras, grano de lupino, poroto y harina de pescado, entre otros.

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL GANADO

Uno de los aspectos fundamentales, antes de formular una ración es el conocimiento de los nutrientes que dichas raciones deben contener. También, es importante tener presente que la producción del ganado se encuentra estrechamente ligada a las cantidades de alimento que cada uno de ellos consume diariamente. Sin embargo, las necesidades o requerimientos nutritivos van a depender de la fase de vida que se encuentre el animal. En efecto, los requerimientos serán diferentes para un animal que está creciendo o uno que está en engorda final, como también serán diferentes para

un animal gestante. Por ello resulta fundamental conocer las necesidades para las diferentes funciones productivas y procesos vitales del animal.

Detalle de los requerimientos diarios en cualquiera de sus nutrientes y de acuerdo al estado fisiológico del animal, a diferentes pesos y ganancias de pesos o litros de leche a producir, se encuentran en la tablas de requerimientos nutritivos definidas internacionalmente. Un buen resumen de las características químicas de los alimentos como de los requerimientos del ganado corresponde a la Composición de Alimentos para el ganado en la zona Sur (Anrique, 1995).

Requerimiento de mantención

Se denomina así a aquellas necesidades nutritivas destinadas a mantener el funcionamiento normal de los procesos vitales, independiente de la función productiva del animal. Los procesos vitales corresponden a la respiración, circulación, mantención del tono muscular, etc., cuyo funcionamiento demanda energía de los alimentos que el animal consume. Este consumo de energía demandado por el requerimiento de mantención, no deja de tener importancia puesto que es prioritario, o en otras palabras, el organismo animal satisface primero sus necesidades de mantención y posteriormente si aún queda energía, ella es destinada a los procesos productivos (aumento de peso, producción de leche, lana, etc.).

Por otra parte, numerosos estudios señalan que el requerimiento de mantención es función del peso vivo del animal relacionados directamente. Es decir, a mayor peso vivo, mayor es el requerimiento de mantención. Lo anterior indica que animales de mayor peso necesitan consumir más alimento para satisfacer su requerimiento de mantención, que animales más livianos.

Energía. Desde el punto de vista energético el requerimiento de mantención de los animales debe cubrir los procesos digestivos y los desgastes por actividad y producción, pérdidas fecal y urinaria, como también la energía que pierde en la utilización de los alimentos.

El consumo de energía por sobre los requerimientos de mantención servirá para los procesos de producción, gestación, etc.

La energía de los alimentos se expresa en diferentes términos. Para una mejor comprensión de estos conceptos, se describe a continuación cada uno de ellos.

Energía bruta (EB). Corresponde a aquella energía que se desprende al combustionar un alimento en forma completa.

Energía digestible (ED). Es la energía que queda una vez que se ha restado a la energía bruta, la energía que se pierde a través de las fecas. En otras palabras, es el producto de la EB por su coeficiente de digestibilidad.

Energía metabolizable (EM). Corresponde a la ED menos las pérdidas de energía que ocurren a través de la orina y en los gases, producto de la fermentación en el rúmen. La energía resultante, después de restar estas pérdidas corresponde a la EM, o energía disponible para procesos productivos.

La unidad de energía de los alimentos se conoce como caloría (cal). En producción animal se habla frecuentemente de Megacalorías (Mcal), que corresponde a un millón de calorías. Estas unidades al relacionarlas con las unidades físicas de los alimentos se expresan como cal/kg o Mcal/kg. Internacionalmente también se ha recomendado el uso de otra unidad de energía, el Joule (J). El equivalente químico y termocalórico de la caloría corresponde a 4,184J. Por analogía se usan el kilojoule (kJ) o el megajoule (MJ), este último muy utilizado en tablas de nutrición de origen británico. En otras palabras, si un alimento tiene un contenido de energía de 2,4 Mcal EM/kg, su equivalente en Joules serían 10,0 MJ EM/kg (2,4*4,184). En los cálculos, sin embargo, debe adoptarse uno de los dos tipos de equivalencia.

Proteína. Normalmente y debido a la actividad biológica, el organismo animal está también eliminando nitrógeno ya sea a través de las fecas o en la orina. Dichas pérdidas deben ser compensadas y ésta necesidad corresponde al requerimiento proteico de mantención. De aquí nace la importancia de entregar a través de la alimentación, un adecuado tenor proteico a fin de satisfacer las necesidades de proteína. Una vez satisfecha esta necesidad, el animal demandará niveles crecientes de proteína del alimento dependiendo de su estado fisiológico.

Minerales. Así como las proteínas y la energía deben entregarse en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mantención y crecimiento, otros nutrientes como son los minerales y las vitaminas, deben ser aportados también por la alimentación para mantener un adecuado equilibrio electrolítico en la sangre y tejidos, ayudando al normal funcionamiento de los procesos vitales.

REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN

Una vez que se han cumplido las demandas de mantención, la energía es canalizada a satisfacer los requerimientos de producción. Para efectos prácticos, se entenderá en este capítulo como producción, a las demandas de nutrientes para crecimiento, aumento de peso, producción de leche y reproducción.

Todas estas funciones biológicas estarán presentes en el animal y ello demanda utilización de nutrientes. Así, el crecimiento comprende un aumento de tejidos de estructura como son huesos y músculos y demás órganos del cuerpo. Durante esta fase del proceso biológico las partes del cuerpo crecen a velocidades diferentes, los que van acompañados por cambios en la composición química del organismo animal y que se acentúan con la edad de este. Esto hace que las necesidades de nutrientes, tanto en cantidad como calidad, varíen de acuerdo con el grado de desarrollo del animal.

Es así que, por unidad de aumento de peso, la composición química de esta ganancia será diferente para animales jóvenes y de edad adulta o avanzada. A mayor edad, el aumento de peso estará representado por una mayor proporción de grasa en la composición química de la ganancia. En cambio, en el animal joven ello estará dado por una mayor proporción de proteína en desmedro de grasa. Como el depositar grasa en el cuerpo le significa al animal una mayor demanda energética que la proteína, aproximadamente el doble, debe elevar su consumo de alimento también en cerca de dos veces, lo que implica que animales adultos son más ineficientes en el uso de la energía que los animales jóvenes.

Es conveniente señalar que en las razas existen diferentes curvas de crecimiento. Así, razas especializadas en producción de carne británicas (Hereford, A. Angus) son más precoces que las de doble propósito (Overo Negro, Overo Colorado) y que otras razas de carne de mayor alzada y velocidad de crecimiento como son el Limousin, Simmental, Charolais y otras, por lo tanto alcanzan antes su peso maduro. De esta forma, cuando se comparan los pesos de ganado de razas británicas, en relación a otras de mayor alzada y menor rusticidad, se aprecia la ventaja del animal de carne que requiere de menor tiempo para lograr un peso vivo maduro comercialmente importante. Sin embargo, el principio de variación en la composición química de la ganancia de peso, en relación al grado de desarrollo del animal, se cumple independientemente de la raza y constituye un factor que no debe dejarse de lado al alimentar animales cuyo destino es el mercado. Habría que agregar que el mercado definirá el tipo de animal a producir o los cruzamientos más apropiados para cumplir un objetivo específico en cuanto a peso de la canal, infiltración de grasa, color de grasa, etc.

De vital importancia resulta también el suministro de nutrientes para aquellos animales gestantes o que se encuentren en período de lactancia. Durante la primera, el organismo requiere de nutrientes que le permitan formar los tejidos del feto y sus membranas, como también para ayudar a una normal transformación del aparato genital y la glándula mamaria. Estas necesidades nutritivas son más importantes hacia el último tercio de la gestación, etapa durante la cual aumentan los requerimientos debido a un acelerado crecimiento del ternero.

En vaquillas gestantes debe tenerse especial cuidado en la alimentación, ya que junto con satisfacer las demandas de la gestación, válidas en las vacas adultas, se debe satisfacer las necesidades de crecimiento que son propias de los animales jóvenes.

En el proceso de lactancia, la vaca debe tener acceso al consumo de alimento con el cual pueda suplir las necesidades de energía para síntesis de leche. Dado el alto contenido de proteína en la leche, la demanda por proteína sufre un incremento en relación a otras funciones fisiológicas del animal. Asimismo, calcio y fósforo debido a la misma razón, tienen un aumento de su requerimiento durante esta etapa. Se hace necesario la entrega de sales minerales en la ración si los animales están estabulados o el suministro en el potrero, en comederos techados o en forma de bloques, cuando los animales se están alimentando en base a pastoreo. De allí que resulta muy importante en ganado de carne concentrar partos en épocas que posteriormente en la lactancia, no impliquen restricción alimenticia para la vaca y su cría.

Entregar una adecuada alimentación a los animales, que satisfaga los requerimientos en sus diferentes etapas productivas, evitará las deficiencias en el crecimiento, lactancias anormales, problemas de parto o atraso en el desarrollo de los terneros. Por el contrario, se podrá expresar verdaderamente el potencial genético que posee el animal, y por lo tanto, habrá un mayor y más rápido retorno productivo de la explotación.

GLOSARIO

Alimentos. Materiales que pueden incluirse en la dieta o ración, debido a sus propiedades nutritivas. Además de productos animales y vegetales, son también alimento sustancias nutritivas puras sintetizadas químicamente o producidas por cualquier otro procedimiento.
Nutriente. Elemento químico requerido por el animal, para satisfacer sus necesidades metabólicas.
Ración. Combinación de ingredientes que aporta los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos nutritivos de los animales durante 24 horas. Esta misma definición es empleada para caracterizar a una ración equilibrada, entendiéndose por equilibrio, a la adecuada proporción de hidratos de carbono, grasas, proteínas y demás nutrientes de la ración.
Requerimientos nutritivos. Demandas diarias de nutrientes por los animales para cumplir sus necesidades metabólicas. Los requerimientos nutritivos están influenciados por la edad, medio ambiente, estado sanitario, interacciones entre nutrientes etc.

LITERATURA CONSULTADA

ARC 1980. The nutrient requirements of ruminants livestock. (Agricultural Research Council). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England. 351 p.

Anrique, R.; Valderrama, L. X. y Fuchslocher, P.R. 1995. Composición de alimentos para el ganado de la zona sur. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Fundación Fondo de Investigación FIA. Ministerio de Agricultura, Chile. 57 p.

Catrileo, A y C. Rojas. 1982. La suplementación invernal de ganado de carne. Parte II. Revista Investigación y Progreso Agropecuario (IPA) Carillanca Nº 2. INIA, Temuco, Chile.

Cañas, R. 1998. Alimentación y nutrición animal. Segunda Edición. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago, Chile. 551p.

Wernlil, C. 1982. Utilización de subproductos en la alimentación del ganado. Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile. 87 p.

ALIMENTACIÓN DEL GANADO

Claudio Rojas G.

Adrián Catrileo S.

ALIMENTACIÓN DEL GANADO

Claudio Rojas G.
Adrián Catrileo S.

Describir las características químicas de los principales alimentos disponibles en el país, formas de procesamiento, niveles recomendados para ser usados y resultados obtenidos, al incluirlos en la alimentación de vacas, terneros, vaquillas y novillos, es la orientación del presente capítulo.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se considera que la alimentación natural de bovinos es la pradera, que bajo condiciones adecuadas de manejo y productividad puede ser el alimento de menor costo por kilo de materia seca. Sin embargo, la estacionalidad de su producción por una parte y la variabilidad en su composición química a lo largo del año, hacen necesario transformar vía conservación de forraje o complementar, vía ingredientes extras al sistema (granos o subproductos industriales), la oferta de alimento para el ganado. En la etapa de crianza o sistema vaca-cría, es importante también el manejo de la carga animal sobre la productividad de la pradera a objeto de maximizar su potencial productivo, lo cual debe necesariamente manejarse con el suministro de forrajes de menor valor para vacas adultas en épocas de escasez.

En general, en cualquier sistema de producción bovina los costos de alimentación son importantes alcanzando hasta niveles de 50% de los costos directos de producción en los sistemas intensivos de engorda. Por esta razón es que una parte importante de los estudios de alimentación de bovinos, se ha dedicado a la evaluación de la incorporación de granos y diferentes suplementos para el estudio de la respuesta animal en términos biológicos y económicos. De igual forma, se ha evaluado la respuesta animal al consumo de pajas de cereales y leguminosas en sistemas de crianza como una forma de mejorar la eficiencia productiva y económica de esta etapa productiva.

GRANO DE AVENA

El grano de avena al compararlo con cebada, trigo, triticale y maíz se caracteriza por tener niveles inferiores de proteína cruda (salvo maíz), digestibilidad de la materia seca y energía metabolizable, muy superiores en fibra (Cuadro 1).

Por sus características y contenido de fibra el grano de avena puede ser utilizado en altos niveles, sin provocar trastornos digestivos, tanto en animales de crianza como en aquellos destinados a engorda.

Cuadro 1. Características químicas promedios de los granos de cereales (base 100% materia seca).

	Proteína cruda (%)	Digestibilidad (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	Fibra cruda (%)
Avena	11	75	2,6	12
Cebada	12	87	3,1	5,2
Trigo	13	91	3,3	3,1
Triticale	13	86	3,1	7,7
Maíz	9	89	3,2	2,2

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio de bromatología de INIA-Remehue, 2002.

Niveles de avena a usar en las raciones de engorda

Estudios realizados en Temuco (INIA Carillanca) con novillos Hereford de 8-9 meses de edad, que se mantuvieron estabulados y alimentados con raciones completas de avena chancada en diferentes niveles, determinaron que cada vez que aumentó el nivel de avena en la ración se obtuvo una mayor respuesta animal en cuanto a ganancia de peso llegando a casi 1,5 kg /día (Cuadro 2).

La mayor ganancia de peso alcanzada por los animales con el aumento del nivel de avena en la ración se acompañó de un mayor consumo de alimentos, ya que al aumentar el nivel de avena, mejoró la digestibilidad de la ración.

Cuadro 2. Resultados de la engorda de novillos Hereford obtenidos de raciones con diferentes niveles de avena y ensilaje de pradera entregado a libre apetito.

Niveles de avena kg/cabeza/día	0	1,5	3,0	5,0	7,0
Peso final (kg)	326	358	368	382	395
Aumento diario peso (kg)	0,806	1,035	1,151	1,313	1,473
Consumo de alimentos (M.S. kg/día)	7,6	8,5	8,9	9,6	9,9
Conversión alimentos* (kg/kg)	9,4	8,2	7,7	7,1	6,7
Cobertura de grasa (mm)	2,3	4,0	4,5	5,3	5,6

* Kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo.

Fuente: Adaptado de Rojas y otros, 1989.

También, la inclusión de avena en la ración mejoró la conversión del alimento en carne. Es decir, el aumento del consumo de alimento se tradujo en una mayor ganancia de peso vivo, consideradas muy buenas y deseables para toda engorda de novillos, lo que reitera la excelencia de las raciones y los animales empleados. Además, la cobertura de grasa de las canales fue mayor en la medida que se incrementó el nivel de avena en la ración.

Grano de avena entera y molida

La utilización del grano de avena entera en raciones de novillos en crecimiento y engorda ha sido evaluada en estudios nacionales como una forma de facilitar las labores de manejo y de preparación del concentrado, disminuyendo las horas hombre en el mezclado de ingredientes y por tanto, los costos de alimentación. Facilita la entrega de este grano en animales que pastorean praderas durante la temporada de lluvias, ya que se deteriora menos que la misma avena chancada

Uno de los estudios que demostraron la factibilidad de usar avena entera en la alimentación de los novillos se realizó con Overos Colorados de 18 meses de edad alimentados con ensilajes de praderas más avena molida o entera equivalentes al 1% del peso vivo. Es decir, si los animales pesaban 500 kg, la cantidad de avena que se les entregó diariamente correspondió a 5 kg.

Los resultados demostraron que las raciones ofrecidas a cada grupo de animales no provocaron diferencias importantes, observándose aumentos de peso del orden de 1,0 kg/día en el período que duró el estudio. Los novillos no mostraron diferencias en el rendimiento ni peso de canal, recibiendo además la clasificación extra (Cuadro 3).

La inclusión de avena como grano entero en la ración, hace que una proporción de granos del cereal pase a través de los intestinos y aparezca en las bostas. Sin embargo, a través del muestreo y análisis químico de fecas a lo largo de la experiencia, no se presentaron diferencias entre tratamientos atribuibles a la presencia de los granos, estimándose que el animal aprovecha bien el grano entero a pesar de estas "pérdidas visibles" presentes en la bosta.

Así, las raciones con grano de avena entera, como base del concentrado, producen aumentos diarios de peso en los novillos similares a las raciones que contienen avena molida o chancada y comparables a la respuesta del animal alimentado con concentrado comercial. De esta forma, es posible eliminar el costo de molienda del grano de avena.

Cuadro 3. Respuesta productiva en la engorda de novillos Overo Colorado con avena entera y molida en la IX Región.

	Avena molida	Avena entera	Avena entera y melaza	Concentrado comercial
Peso final (kg)	538	531	545	555
Aumento diario de peso (kg)	0,944	1,013	1,055	1,097
Peso de canal (kg)	292	285	305	303
Rendimiento de la canal (%)	54,2	53,6	55,9	54,6

Fuente: Adaptado de Catrileo y Rojas, 1993.

Grano de avena entera, aplastada y reconstituida

La comparación de avena entera, aplastada y reconstituida se realizó en Osorno (INIA Remehue), con novillos Hereford de 17 a 19 meses de edad, a los cuales se entregó la avena en praderas permanentes durante 92 días, entre los meses de julio a octubre. La avena reconstituida se preparó en bolsas de polietileno en relación de 5 litros de agua por cada 15 kg de avena entera, mantenidas así durante 15 días. Los aumentos de peso vivo de los novillos suplementados con grano de avena entera y aplastada fueron similares y a su vez superiores a las de avena reconstituida. Los menores aumentos de peso se obtuvieron con la suplementación única de heno y sólo avena aplastada (Cuadro 4). De esta forma, se puede concluir que la avena entera y aplastada son adecuadas para suplementar a novillos en praderas.

Cuadro 4. Aumento diario de peso de novillos alimentados en praderas con avena entera, aplastada y reconstituida en la X Región.

Tratamientos	Aumento diario de peso (kg)
2,5 kg de heno	0,450
2,5 heno + 2,5 kg de avena entera	1,006
2,5 kg de heno + 2,5 kg de avena aplastada	1,060
2,5 kg de heno + 2,5 kg de avena reconstituida	0,787
2,5 kg de avena aplastada	0,714

Fuente: Siebald y otros, 1990.

AVENA PARA PASTOREO

La siembra de avena en otoño para pastoreo invernal es una de las alternativas frecuentes de utilización de este cereal en ganadería. Diferentes estudios demuestran que para alcanzar las mayores producciones de forraje con avena, la siembra debe hacerse lo más temprano posible, correspondiendo al mes de marzo en los suelos de secano en la IX y X regiones y en febrero en los suelos regados, son más frecuentes en la VIII región. En la medida que la siembra se realiza más tarde, las producciones totales de avena son menores y se atrasa su primera utilización. Avenas sembradas en la primera quincena de marzo pueden ser pastoreadas por primera vez a fines de abril, las sembradas en la segunda quincena de marzo podrán ser pastoreadas en la segunda quincena de mayo y las sembradas en abril normalmente pueden ser utilizadas a partir de junio. Las producciones normales de avenas sembradas temprano son de alrededor de 2.000 a 2.500 kg/ha por temporada de materia seca, que son significativamente inferiores en la medida que se atrasa su siembra. Esta producción puede mantener en invierno hasta 3 terneros (200-250 kg) por hectárea.

El pastoreo de la avena debe hacerse cuando tenga entre 20 a 25 cm de altura, dejándola en rezago cuando tenga aproximadamente 5 a 7 cm. La recuperación es menor cuando se sobrepastorea, o cuando el pastoreo se realiza con suelos anegados o muy blandos y con animales adultos muy pesados.

En general el pastoreo de avena es un recurso de oportunidad que sólo tiene justificación económica al realizarse como precultivo a la siembra futura de una pradera.

GRANO DE CEBADA

La cebada es un cereal cultivado preferentemente en la Zona Centro Sur y Sur del país, orientado a la producción de malta y en menor grado a consumo animal, como grano para concentrados. La demanda del grano en producción animal está orientada principalmente a raciones de engorda de novillos, debido al mayor nivel de energía, menor fibra y similar de proteína, que posee respecto a avena; también niveles similares en energía, fibra y proteína comparados con triticale, maíz y trigo (Cuadro 1).

Niveles a usar en las raciones

La utilización de este cereal como ingrediente para raciones de engorda invernal de bovinos de carne se determinó en INIA Carillanca con novillos Hereford de 9 a 10 meses de edad, alimentados con raciones que contenían diferentes niveles de cebada molida, adicionados a la ración basal que consumieron a libre apetito (Cuadro 5).

Los resultados señalaron que la inclusión de grano de cebada en la ración provocó aumentos significativos de peso vivo de los animales con todos los niveles probados.

Cuadro 5. Resultados de la engorda y características de las canales de novillos obtenidos de raciones con diferentes niveles de cebada en la IX Región.

Niveles de cebada en la ración kg/cabeza/día	0	1,1	2,2	3,3	3,8
Peso vivo inicial (kg)	309	339	345	351	344
Aumento diario peso (kg)	0,77	1,01	1,07	1,11	1,07
Consumo de alimentos (M.S. kg/día)	6,7	7,2	7,2	7,4	6,3
Conversión alimentos* (kg/kg)	8,8	7,4	6,8	6,6	5,9

* Kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo
Fuente: Adaptado de Rojas y Contreras, 1992.

Un aspecto importante a destacar es que la inclusión de cebada mejoró la conversión de alimentos, necesitando los novillos comer menos por kg de peso diario ganado. Así, la inclusión de cebada chancada en raciones de engorda de novillos permitió positivas respuestas en aumentos de peso y conversión del alimento.

Grano de cebada entero mezclado con ensilaje

El grano de cebada normalmente se ha molido y chancado para ser usado en raciones de engorda. Sin embargo, en INIA Carillanca se realizó un estudio comparativo de grano de cebada entero comparado con cebada molida incorporada al ensilaje de praderas al momento de su confección (primavera), junto a una fuente proteica, con muy buenos resultados productivos al entregarlo al momento de su utilización invernal con novillos. Así, los incrementos diarios de peso, consumo y conversión de alimentos fueron similares para ambos grupos de animales, indicando la incorporación de grano de cebada entero en el ensilaje es una buena posibilidad para bajar los costos de producción (Cuadro 6).

Cuadro 6. Respuesta productiva de novillos estabulados alimentados con raciones de engorda que contenían grano de cebada entero o molido en el ensilaje en la IX Región.

	Grano de cebada molida	Grano de cebada entera
Peso final (kg)	439	440
Aumento diario de peso (kg)	1,074	1,111
Peso de alimentos (M.S. kg/día)	8,44	8,37
Conversión de alimentos* (kg/kg)	7,86	7,53

*Kg de alimento consumido/kg de aumento de peso vivo.
Fuente: Adaptado de Rojas y Manríquez, 2002.

GRANO DE TRITICALE

El interés agronómico y nutricional que ha generado el grano de triticale deriva del mayor rendimiento que expresa como cultivo en relación a trigo y avena (10%), como también a la cebada (30%), con labores culturales similares. En el aspecto nutricional, este grano se caracteriza por poseer un alto contenido de energía, comparable al maíz. También posee niveles inferiores de fibra cruda, en comparación a la avena (40%) y mayores en proteína cruda que trigo, cebada, avena y maíz; contenidos similares en energía a cebada y maíz e inferiores a trigo (Cuadro 1).

En un experimento en INIA Carillanca se alimentaron novillos Hereford estabulados, de 9 a 10 meses de edad y aproximadamente 250 kg de peso vivo, con cinco diferentes niveles de grano de triticale chancado que se agregaron sobre la ración basal (Cuadro 7).

Los resultados obtenidos indicaron que la inclusión de grano chancado de triticale en las raciones mejora los incrementos de peso vivo, alcanzando con 2,3 kg diarios por animal (equivalente al 30% de triticale en la ración), el mayor incremento de peso. Esto se acompañó con una disminución gradual del consumo de alimentos, debido a la regulación normal del consumo voluntario que exhiben los animales cuando aumenta el contenido de energía en la ración.

El rendimiento centesimal de las canales también aumentó con la inclusión del triticale en la ración, atribuido al mayor desarrollo y grado de engrasamiento de los animales.

Cuadro 7. Resultados de la engorda de novillos con grano de triticale en la IX Región.

Niveles de triticale en la ración kg/cabeza/día	0	1,2	2,3	3,3	4,3
Peso final (kg)	345	361	379	373	375
Ganancia diaria (kg)	0,940	1,085	1,137	1,118	1,178
Consumo de alimentos (M.S. kg/día)	7,9	7,9	7,6	7,3	7,1
Conversión alimento* (kg/kg)	8,5	7,3	6,7	6,6	6,1
Rendimiento de canal (%)	56	59	60	61	61

* kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo
Fuente: Adaptado de Rojas y otros, 1991.

GRANO DE TRIGO

El cultivo de trigo en el país ha estado orientado principalmente al consumo humano y en bajo grado a consumo animal, debido al mayor precio que alcanza en el mercado, en comparación a otros granos de calidad similar como son la cebada y el maíz (Cuadro 1). Sin embargo, cada cuatro años en promedio, por efecto de lluvias estivales, el grano de trigo se brota en la espiga antes de su cosecha, perdiendo calidad para ser transformado en harina de panificación y como semilla. En esta situación los molinos no compran el grano brotado presentándose una gran oferta del cereal, a precios inferiores al de los otros granos de calidad similar, que pueden usarse en forma masiva en la alimentación de los bovinos de carne, al disponer de la información técnica necesaria.

La evaluación de la respuesta animal al consumo de raciones de engorda formuladas con trigo brotado y ligeramente brotado se ha estudiado en INIA Carillanca con novillos Overo Colorado de carne de aproximadamente 19 meses, que se mantuvieron estabulados durante 77 días de invierno (Cuadro 8).

Los resultados señalan que los aumentos de peso vivo de los novillos fueron similares en todos los tratamientos. El consumo total de alimentos, base materia seca tuvo tendencia a ser mayor en los tratamientos con maíz y con trigo ligeramente sano, respecto de los otros, pero las diferencias no fueron estadísticamente diferentes. La conversión de alimento fue muy similar en todas las raciones, aunque se observó tendencia a ser menor en el tratamiento con grano de maíz.

De acuerdo a estos resultados la utilización de granos de trigo brotado y ligeramente brotado es una alternativa al grano de maíz, cuando se usa en raciones de

engorda invernal para novillos estabulados.

Cuadro 8. Respuesta productiva de novillos estabulados durante 77 días con raciones que contenían trigo en la IX Región.

	Maíz	Trigo ligeramente brotado	Trigo sano ligeramente brotado	Trigo brotado
Consumo diario del cereal (kg)	3,2	3,8	3,6	3,5
Peso inicial (kg)	319	319	321	321
Peso final (kg)	392	395	395	395
Aumento diario de peso (kg)	0,948	0,987	0,961	0,961
Consumo de alimentos (M.S. kg/día)	10,7	10,5	10,3	10,3
Conversión alimentos* (kg/kg)	11,3	10,6	10,7	10,7

* Kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo
Fuente: Rojas, Hazard y Hewstone, 2003.

GRANO DE LUPINO

Las especies utilizadas en la ganadería corresponden básicamente a lupino blanco y lupino australiano, cuyos granos se caracterizan por presentar altos niveles de proteína y de energía metabolizable, que lo hacen altamente atractivos para integrar raciones concentradas para bovinos (Cuadro 9). Sin embargo, se deben tener presentes algunas consideraciones que dicen relación con la variación proteica que exhibe el grano de lupino australiano en la región y que sugiere análisis químico del grano, previo a su uso en las raciones. Es usual encontrar valores entre 26 y 33% de proteína cruda en el grano en esta especie, en cambio, el grano de lupino blanco no presenta esta variación proteica, siendo su valor promedio más frecuente de 37%.

El grano de lupino blanco a usar en las raciones debe ser dulce, debido a que esta especie tiende naturalmente a acumular un mayor contenido de alcaloides en el grano, que lo hacen amargo y ser rechazado por el ganado. El grano dulce posee un contenido inferior a 0,05% de alcaloides y proviene de cultivos cuya semilla genética se ha renovado cada dos años. En la medida que exista duda, debe hacerse analizar por laboratorios especializados. El lupino australiano no tiene este problema y se mantiene siempre dulce.

Cuadro 9. Características químicas promedio de ingredientes proteicos y energéticos usados en las raciones de engorda en la IX Región.

	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Extracto etéreo* (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	N-Nh_3** (%)	Fibra cruda (%)
Lupino blanco	85	37	12,5	3,3	-	12
Lupino australiano	86	30	4,4	3,0	-	16
Cáscara de lupino	88	17	-	2,0	-	46
Trébol laminado	87	21	-	2,7	-	17
Afrecho de raps	86	38	1,5	2,6	-	12
Cama de broiler	77	28	-	2,3	16	19
Afrecho de soya	88	50	-	3,0	-	8
Melazán	79	14	-	2,9	-	0

* Grasa del alimento. ** Nitrógeno amoniacal.
Fuente: Laboratorio de bromatología, INIA-Carillanca.

Niveles a usar en las raciones

Un estudio realizado en INIA Carillanca, orientado a medir niveles de consumo de lupino molido, determinó que los novillos Hereford de 7 a 8 meses de edad podían consumir raciones que contenían hasta 40% de lupino, sin observarse trastornos digestivos en los animales. En esta experiencia, los novillos fueron alimentados con ensilaje de praderas y suplementados con 0; 10; 20; 30 y 40% de lupino, determinándose aumentos de peso vivo sostenidos de 74, 550, 714, 841 y 965 g/día, respectivamente. Sin embargo, los niveles óptimos se estimaron entre 20 y 30%, dependiendo de la calidad del forraje conservado empleado.

Uso de grano de lupino entero

Tradicionalmente, los alimentos concentrados se han molido antes de ser adicionados al forraje conservado, con el convencimiento que esta práctica contribuye a una mayor utilización en el animal. Sin embargo, diversos estudios señalan que dicha práctica no siempre se justifica. Así, al comparar grano entero y chancado de lupino blanco y lupino australiano, en raciones de engorda de novillos Hereford de 9 a 10 meses, se determinó que la molienda del grano no tiene efectos sobre el incremento de peso, consumo de alimentos ni eficiencia de conversión del alimento. La especie de lupino australiano obtuvo mayores incrementos de peso que fueron concordantes con el mayor consumo de los animales (Cuadro 10).

Cuadro 10. Promedios de incremento diarios de peso en novillos con dos especies de lupino y dos formas de procesamiento del grano (kg/día) en la IX Región.

Especies de lupino	Chancado	Entero	Promedio
Blanco	0,921	0,960	0,941
Australiano	1,087	1,016	1,052
Promedio	1,004	0,988	

Fuente: Rojas y Catrileo, 1998.

Resultados similares se obtuvieron en estudios efectuados con productores. Uno de ellos se realizó con novillos Aberdeen Angus alimentados con ensilaje de praderas a discreción y suplementados con raciones de engorda basada en lupino blanco entero, aplastado y molido, demostrándose, así, las ventajas productivas al integrar el lupino entero, en relación al grano molido. Con novillos Holstein Friesian se comparó el lupino australiano entero versus afrecho de soya, en raciones con ensilaje de maíz, obteniéndose resultados que indican que el lupino blanco entero, puede sustituir completamente al afrecho de soya, en raciones de engorda de novillos, sin provocar diferencias en los incrementos de peso (Cuadro 11).

Sin embargo, es importante señalar que el lupino entero, especialmente el blanco debe proporcionarse a los animales en forma calculada o restringida y no a libre apetito, porque un alto consumo provoca problemas ruminales y muerte por la expansión o hinchazón que tiene el grano en el rumen. La cantidad de lupino entero a proporcionar debe ser de alrededor de 0,5% del peso vivo de los animales. Así, para un animal de 400 kg el suplemento con 2 kg/día se estima apropiado; para uno de 300 kg sólo 1,5 kg/día, etc.

Cuadro 11. Aumento de peso diario (kg) de novillos alimentados con forraje conservado y concentrados basados en grano de lupino entero, aplastado o molido en la IX Región.

Grano entero	Grano aplastado	Grano molido	Afrecho soya
0,930	0,800	0,735	-
1,55	-	1,23	-
1,3	-	-	1,3

Fuente: Adaptado de Catrileo y Rojas, 1994.

Cáscara de lupino

La cáscara de lupino corresponde al descascarado mecánico que se realiza del grano de lupino blanco, con el objetivo de concentrar la proteína y energía del grano, con fines de alimentación de peces y dietas humanas, la cual es factible de ser utilizada en producción de rumiantes. La composición química de esta cáscara se muestra en el Cuadro 9.

Este subproducto fue evaluado por INIA Carillanca en la engorda invernal de novillos Normando de 11 a 12 meses de edad en forma comparativa a cama de broiler y trébol laminado. Se formularon raciones completas para cada uno de los subproductos, con ensilaje de maíz, urea y sales minerales.

La cama de broiler, en su formulación comercial, provino de planteles de pollos broiler de la zona central del país. El trébol laminado provino del subproducto de la limpieza del trébol rosado realizada con máquinas electromagnéticas, compuesto de semillas de malezas y de trébol, que por ordenanza sanitaria se debe incinerar o destruir con métodos mecánicos. Este subproducto se aplastó con rodillos, antes de incluirlo en las raciones. La composición química se señala en el Cuadro 9.

Los resultados obtenidos indicaron menores aumentos de peso vivo y conversión de alimentos en los novillos que consumieron raciones con cáscara de lupino y mayores en aquellos que la consumieron con cama de broiler, lo que se debió al menor consumo de alimentos y a menor calidad de las raciones (Cuadro 12). Sin embargo, a la luz de las actuales restricciones de algunos mercados de exportación, principalmente la Unión Europea, la cama o guano de broiler constituye un elemento prohibido para alimentación de bovinos, razón por la cual su uso deberá considerar los mercados destinos u otras limitaciones que aparezcan a futuro.

Cuadro 12. Respuesta productiva de novillos Normando estabulados con raciones de engorda basadas en subproductos proteicos en la IX Región.

	Cama broiler	Cáscara lupino	Trébol laminado
Peso inicial(kg)	222	222	222
Peso final (kg)	317	267	287
Incremento diario (kg)	1,34	0,63	0,92
Consumo de alimentos (M.S. kg)	7,5	6,5	6,8
Conversión alimento* (kg/kg)	5,6	10,3	7,4

* Kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo

Fuente: Rojas y Manríquez, 1998.

ÁCIDOS GRASOS

Los ácidos grasos acidulados (AGA) corresponden a uno de los subproductos de la fabricación de aceites vegetales, siendo conocido en el país el proveniente del raps. Este AGA posee prácticamente 95% de materia seca y un valor energético 2,5 veces superior al del grano de maíz. Su consistencia es líquido-viscosa, de color negro y se expende en tambores, al igual que el melazán. En general el uso de AGA se masificó en la década del 80 en la alimentación de aves y cerdos, como complemento energético. En bovinos su uso ha sido menos importante, pero se ha destacado su efecto positivo en la eficiencia de conversión del alimento y en la ganancia de peso vivo. Así, una experiencia para medir el nivel de inclusión en las raciones de engorda invernal de novillos demostró que el nivel de 6% de AGA en la ración, base materia seca, resultó ser el que promovió los mayores incrementos de peso y eficiencias de conversión del alimento, en comparación a los otros niveles de 2, 4 y 8%.

La combinación de los AGA con melazán, en la formulación de raciones de engorda invernal de novillos, permitió determinar que la mejor combinación se tuvo cuando la ración contenía 4% de AGA y 12% de melazán. Esto permitió mayores eficiencias de conversión del alimento en 12%, respecto al testigo sin los ácidos grasos. Inclusiones superiores de estos ácidos grasos no tuvieron efecto positivo en los incrementos de peso y por el contrario, deprimieron el consumo.

De los estudios se pudo concluir que los AGA pueden ser utilizados en las raciones de engorda de novillos en niveles de inclusión de 4 a 6% de materia seca.

MELAZÁN

El melazán es un subproducto de la remolacha azucarera en el proceso de fabricación de azúcar, caracterizado por ser un líquido viscoso parecido a la miel, de color café, olor acaramelado y sabor dulce, alto en energía y adecuado nivel de proteína cruda (Cuadro 9). Sin embargo, la proteína es de mala calidad por su alto contenido de nitrógeno no proteico.

El melazán es un buen suplemento para agregarlo a las pajas de cereales como una forma de mejorar el consumo de los animales. Sin embargo, su uso está normalmente restringido por el poder laxante que posee y por la dificultad de trasladarlo y usarlo, ya que su venta se realiza en tambores.

En animales adultos el melazán puede darse en cantidades diarias de hasta 2 kg por cada 100 kg de peso vivo de los animales, sin observarse problemas de tipo

digestivo. Así, en un animal de 400 kg podría darse hasta 8 kg diarios; en uno de 300kg sólo 6 kg, etc. En terneros destetados puede darse hasta 0,75 kg por cada 100 kg de peso vivo. Los niveles más comunes alcanzan a 1 a 2 lts por cabeza por día, acompañando a la ración base.

AFRECHO DE RAPS

La incorporación del afrecho de raps en las raciones de engorda de novillos ha sido ampliamente estudiado en la década del 70, quedando definida la excelente respuesta para suplir deficiencias de proteínas de las raciones. Estudios realizados para determinar los niveles de inclusión en las raciones determinaron que podía incluirse hasta 26% de la ración (300 g por cada 100 kg de peso vivo de los novillos) base materia seca, sin provocar rechazo en el consumo. Sin embargo, los niveles de 7 a 12% de la ración, permitían los mejores incrementos de peso y eficiencias de conversión del alimento (Emhart, 1969).

HENOS Y ENSILAJES

Los forrajes conservados de praderas en la forma de ensilajes y henos son los recursos forrajeros más utilizados para la alimentación del ganado, especialmente en períodos críticos de verano, otoño e invierno. Normalmente los ensilajes son más usados en las regiones del sur del país y el heno es preponderante en la medida que se avanza a las regiones más norteñas. También el ensilaje es más usado entre los medianos y grandes productores que disponen de maquinaria propia y el heno es el recurso usado por el pequeño productor, que no dispone de maquinaria propia y que normalmente paga por el servicio, o compra heno para sus necesidades.

Enfrentados al uso de henos y ensilajes la pregunta que surge, es cuál de las formas de conservación de forrajes es la más apropiada para las necesidades del ganado. En este sentido, numerosos estudios señalan que ambas formas de conservación son adecuadas para alimentar al ganado, siendo su respuesta en consumo e incremento de peso similares cuando el material es de igual calidad y los procesos de conservación se han realizado en buenas condiciones, tal como se aprecia en el Cuadro 13. En ambos casos no tienen restricciones en la cantidad que se puede proporcionar al ganado, pudiendo darse a libre apetito. Pero, en general los henos son más recomendables para ser usados en animales jóvenes como terneros, vaquillas, novillos y el ensilaje en animales adultos.

Lo importante es saber que la transformación del forraje de las praderas en heno o ensilaje tiene un costo económico que supera en dos veces el costo de producción.

Es decir, si el costo de producción del kg de materia seca de la pradera es de $8 /kg, el costo de conservar el forraje es de $18 adicionales, completando un costo total de $26 para cada kg de heno o ensilaje (base materia seca). También es interesante saber que cuando se corta el forraje, durante la primavera, los animales que consumen estas praderas pueden exhibir incrementos de peso mayores a 1,0 kg al día. Sin embargo, al conservar en buena forma este forraje como ensilaje o heno, los incrementos de peso que se pueden alcanzar con novillos estabulados no superan los 700 gramos por animal al día (Cuadro 13). Ahora, cuando este forraje conservado se da en el potrero los incrementos de peso de los animales son menores y cuando el forraje conservado se ha realizado en malas condiciones, los incrementos de peso tienden a cero, o sea, los animales sólo se mantienen.

Es por esto que los ensilajes y henos, normalmente caros, no pueden proporcionarse a todos los animales del predio. En este sentido, hay que privilegiar a aquellos que se encuentren en desarrollo, es decir, terneros, terneras, vaquillas, novillos y vacas de primer parto. Las vacas, toros y bueyes pueden consumir, en las épocas de menor crecimiento de la pradera, forrajes de menor calidad como son las pajas.

Cuadro 13. Ganancias de peso de novillos alimentados con ensilajes y henos de buena calidad como único alimento.

Períodos de alimentación (días)	140	112	112	112
Peso inicial (kg)	384	467	402	422
Aumento de peso diario (kg)	0,521	0,563	0,408	0,688
Ensilaje trébol rosado (kg/día)	-	-	36	-
Ensilaje praderas mixtas (kg/día)	36	44	-	-
Heno de trébol rosado (kg/día)	-	-	-	10

PAJAS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

Una alternativa de alimentación de animales, especialmente para vacas de crianza, durante la menor producción que exhiben las praderas en verano, otoño e invierno, son las pajas de cereales y leguminosas. Normalmente, en ese período se utiliza heno y ensilaje de praderas que tienen una buena calidad nutritiva, pero alto costo por concepto de elaboración, a diferencias de las pajas de cereales. Sin embargo, se utilizan muy poco en la alimentación del ganado, quemándose en el potrero una vez cosechado el grano, lo que provoca problemas de contaminación e incendios.

La composición química de las pajas es variable y dependiente de muchos factores entre los cuales el más importante es la especie. En general las pajas que presentan mejores niveles de proteína cruda y energía metabolizable y menores niveles de fibra cruda son las provenientes de los cultivos de leguminosas, en comparación a las de los cereales. Dentro de las pajas de cereales las provenientes del trigo y cebada son las que presentan mejores niveles de calidad. (*Cuadro* 14).

Los estudios para evaluar la suplementación invernal de sólo pajas de leguminosas y cereales, en reemplazo del ensilaje de pradera se han realizado en INIA Carillanca, con vacas Hereford preñadas que pastoreaban praderas permanentes de secano durante los meses de otoño e invierno. Las pajas probadas fueron las de avena, cebada, trigo, arveja, lenteja y trébol rosado que botan por la cola las máquinas cosechadoras al momento de trillar el grano.

Los resultados señalan que todas las pajas son bien consumidas por las vacas, especialmente las provenientes de leguminosas, destacando la de lenteja (Cuadros 15 y 16). En las pajas de cereales las preferencias de consumo son la cebada por sobre avena y trigo. El consumo fue de aproximadamente 3 a 7,5 kg por vaca al día, correspondiendo los valores más altos a la paja de lenteja y cebada y los menores a trigo. Los incrementos de peso que se determinaron en vacas, durante el período de otoño e invierno, variaron desde pérdidas de peso a pequeños incrementos, dependiendo del consumo y tipo de paja. Las tasa de parición, de preñez y el peso de los terneros al destete fueron normales y sin diferencias entre las pajas.

De estas investigaciones se concluye que las pajas pueden constituir parte de la ración diaria de bovinos en épocas de escasez de forraje (verano, otoño e invierno), en reemplazo de los forrajes conservados. Si bien, ellas no constituyen un alimento de gran valor, pueden ser entregadas a los animales para mantención de peso o para submantención por períodos cortos, especialmente para vacas adultas en el período de post destete. Desde este punto de vista, las pajas de leguminosas constituyen una mejor alternativa.

De esta forma, la utilización de pajas en la crianza representa una alternativa para bajar los costos de producción, especialmente cuando reemplazan forrajes conservados, que tienen un costo muy superior y permiten aumentar la carga, al no rezagar potreros para la conservación de forrajes.

Una adecuada norma de manejo es permitir que las vacas de crianza aumenten de peso y acumulen grasa en primavera, para poder controlar las pérdidas de peso de otoño y de invierno, de acuerdo al forraje tosco más barato como suplemento. En

términos prácticos las vacas destetadas pueden ser suplementadas con pajas, hasta que las pérdidas de peso se acerquen al 10% del peso vivo. Posteriormente se podrá continuar con forrajes de mayor calidad, como pueden ser henos y ensilajes.

Cuadro 14. Composición química de ensilaje de pradera, paja de cereales y leguminosas.

	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	Fibra cruda (%)
Ensilaje pradera	18,9	14,4	2,3	29,6
Paja de avena	86,8	2,3	2,0	42,3
Paja arveja	88,5	4,6	2,1	35,3
Paja lenteja	89,5	6,2	2,1	37,9
Paja avena	86,8	2,5	1,7	51,1
Paja de trigo	89,0	3,6	2,0	41,6
Paja de cebada	88,0	4,2	1,9	36,3
Paja de trébol rosado	86,0	7,4	2,0	45,0

Fuente: UACH, 1985.

Cuadro 15. Incremento de peso, consumo diario de suplementos y disponibilidad de materia seca de la pradera durante 84 días del período invernal en la IX Región.

	Ensilaje de praderas	Paja avena	Paja arveja	Paja lenteja
Peso inicial (kg)	432	445	425	426
Peso final (kg)	504	467	455	483
Incremento diario (kg)	0,857	0,262	0,357	0,679
Consumo natural (kg)	23,6	3,2	7,4	7,5
Pradera				
Disponibilidad (M.S. kg/ha)	1.172	1.061	560	770

Fuente: Rojas y Catrileo, 1994.

El reemplazo del forraje conservado en los sistemas de cría intensiva, por pajas residuales de cultivos, permitiría incrementar la carga animal por hectárea en más del 30%. En un sistema de producción, que disponga de 1 vaca/ha y destete terneros de 200 kg por vaca, se podría esperar un aumento de producción equivalente a 60 kg de ternero por hectárea.

Cuadro 16. Incremento de peso, consumo diario de suplementos de vacas Hereford y disponibilidad de materia seca de la pradera durante 127 días del período invernal en la IX Región.

	Paja trigo	Paja avena	Paja cebada	Paja trébol rosado
Peso inicial (kg/an)	444	443	434	443
Peso final (kg/an)	399	409	444	428
Incremento diario (kg/an)	-0,354	-0,268	0,079	-0,118
Consumo natural (kg/an)	3,72	2,70	5,60	5,08
Pradera				
Disponibilidad (M.S. kg/ha)	606	330	426	593

Fuente: Rojas y otros, 1997.

Lo expuesto es válido para vacas adultas. Las vaquillas y vacas de primer parto deben recibir una mayor atención, debido a que ellas están gestando o lactando y a su vez creciendo. Si estos animales sufren restricción antes o después del parto, se verán lesionadas en su capacidad reproductora. En otras palabras, los animales no deben perder peso y por el contrario, deben aumentar peso hasta completar su desarrollo, aún cuando estén criando.

CONCLUSIONES

1. Los granos de cereales y de leguminosas son adecuados recursos alimenticios para conformar raciones de engorda de novillos.

2. Los granos de avena y lupino pueden proporcionarse molidos o enteros a los animales de la crianza y a los de engorda.

3. El grano de lupino entero debe proporcionarse en forma restringida a los animales para evitar problemas ruminales.

4. Los henos y ensilajes pueden ser de calidades similares si el material original y los procesos de conservación son similares, sin embargo, en promedio, el consumo de un buen heno o ensilaje como único alimento no supera los 0,5 Kg de ganancia diaria en el animal.

5. Las pajas de cereales y leguminosas son un buen recurso alimenticio para vacas de crianza y complementario al de praderas, especialmente en verano, otoño e invierno.

GLOSARIO

Canales o Carcasa. Lo que queda del animal una vez que es faenado en el frigorífico.
Cobertura de grasa. Grasa que cubre la canal de los animales faenados.
Digestibilidad. Parte del alimento consumido que es digerido o retenido en el animal.
Forrajes toscos. Pajas provenientes de los cultivos.
Libre apetito. Oferta de alimentos sin restricción en la cantidad que el animal desee comer.
Materia seca (MS). Alimento al cual se le ha extraído el agua en el laboratorio.
Raciones. Mezcla equilibrada de alimentos que se realiza principalmente para la engorda de animales.
Sub mantención. Pérdida de peso en los animales.

LITERATURA CONSULTADA

ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminants livestock. 351 p. Agricultural Research Council. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, England.

Moe, P.W. and H.F. Tyrre, L. 1979. Methane production in dairy cows. J. Dairy Sci. 62: 1.583-1.586.

Catrileo, A. y Rojas, C. 1993. Raciones con avena entera y molida en engorda de novillos. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca 12 (1): 6-8.

Rojas, C. y Carrasco, L. 1987. Niveles de grano de lupino en la alimentación de novillos. Agric. Téc. (Chile) 47: 67-70.

Rojas, C., Catrileo, A. y Lefno, N.1987. Niveles de utilización de ácidos grasos acidulados de raps en la alimentación invernal de toritos Hereford. Agric. Téc. (Chile) 47: 15-20.

Rojas, C. y Catrileo, A. 1988. Acidos grasos acidulados de raps en reemplazo de melaza en la alimentación invernal de toritos Hereford. Agric. Téc. (Chile) 48:320-324.

Rojas, C., Catrileo, A. y Aguilar F. 1989. Niveles de avena en raciones para engorda de novillos Hereford. Agric. Téc. (Chile) 49 : 304-308.

Rojas, C., Catrileo, A. y Letelier, A. 1991. Niveles de triticale en raciones para engorda de novillos Hereford. Agric. Téc.(Chile) 51: 9-14.

Rojas, C. y A., Catrileo. 1994. Respuesta productiva de vacas Hereford suplementadas con pajas de avena, arveja y lenteja. p. 89-90. *In* XIX Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), 19-21 de octubre. Valdivia, Chile.

Rojas, C. y Catrileo, A. 1998. Grano de lupino blanco (Lupinus albus) y australiano (Lupinus angustifolius) entero o chancado, en la engorda invernal de novillos. Agrosur (Chile) 26 (2):70-77.

Rojas, C. y Contreras, R. 1992. Niveles de cebada en raciones para engorda de novillos Hereford. Agric. Téc. (Chile). 52 : 74-78.

Rojas, C., Hazard, S. y Hewstone, C. 2003. Comparación de grano de maíz y trigo brotado como componente de raciones de engorda invernal de novillos. Agric.Téc. (Chile) 63: 375-379.

Siebald, E., Goic, L. y Matzner, M. 1990. Suplementación de novillos a pastoreo con grano de avena. 11p. Boletín Técnico Nº 157 Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Remehue. Osorno, Chile.

UACH. 1985. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. 46 p. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Valdivia, Chile.

SISTEMAS DE CRIANZA, RECRÍA Y ENGORDA EN LA ZONA SUR

Ljubo Goic M.

Claudio Rojas G.

SISTEMAS DE CRIANZA, RECRÍA Y ENGORDA EN LA ZONA SUR

Ljubo Goic M.
Claudio Rojas G.

De manera sencilla e integrada, este capítulo describe las normas de manejo adecuadas de considerar en los sistemas de producción para vacas de crianza, vaquillas de reemplazo, terneros y novillos de engorda. También, la forma práctica de calcular la carga animal en el predio, en función de las producciones de praderas típicas del sur de Chile.

INTRODUCCIÓN

El país está realizando importantes avances en la exportación de carne bovina a diferentes mercados, avalado por la sanidad de su ganado, cuotas de compra de países importadores y una efectiva articulación entre el sector público y privado. Sin embargo, para consolidar la exportación se debe avanzar en el cumplimiento de las normativas que van imponiendo los países importadores y que deben aplicarse en toda la cadena de producción. Entre los aspectos actuales más relevantes se tienen la trazabilidad, la sanidad y las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), que imponen la necesidad de ajustar los sistemas de producción a nivel predial, tanto para la crianza como para la recría engorda.

En las regiones del sur, preferentemente ganaderas, los sistemas crianceros se encuentran principalmente en zonas más marginales y en propiedad de pequeños y medianos productores, mientras que los sistemas de recría engorda o de finalización de los animales, son realizados por medianos a grandes productores más tecnificados que para desarrollar su negocio deben comprar los terneros que necesitan. Así, el cumplimiento de las crecientes exigencias de los países importadores para comprar la carne bovina, está ejerciendo presión para una mayor integración entre los productores dedicados a la crianza y los dedicados a la recría engorda.

MACRO ÁREAS Y PRADERAS

En la zona sur es fácil distinguir cuatro macro áreas, que corresponden a:

- La Precordillera de la Costa o Secano Interior, normalmente con suelos rojos arcillosos y problemas de sequía en verano.

- El Llano Central, con suelos de trumaos, topografía suave y de mayor fertilidad natural y afectada en forma más moderada por la sequía de verano.

- La Precordillera Andina, con suelos trumaos situados a lo largo de los cerros cordi-lleranos, presentan relieve ondulado y sometido a fuerte pluviometría. Normal-mente no presentan problemas de sequía.

- Suelos de ñadis que ocupan una franja irregular al oriente del Llano Central, espe-cialmente en la X región. Corresponden a superficies, por lo general, casi planos, de baja fertilidad, con problemas de drenaje, pero con buen potencial de producción.

Estas macro-áreas dan origen a diversas curvas de pasto, con diferencias en la disponibilidad de pasto a través del año, tanto en praderas naturalizadas como pra-deras sembradas.

Así, existe una gran variación de la productividad de praderas, dependiendo del sector en que se desarrollan, de las especies forrajeras que la constituyen, del clima, fertilidad adquirida y del manejo a que están sometidas. Para una aproximación se presentan valores de dos tipos de praderas polifíticas: una que corresponde a praderas naturalizadas, con algún tipo de manejo y otra donde se ha fertilizado moderadamente (Cuadro 1).

La distribución y oferta de forraje son los factores que determinan el manejo animal, tanto la reproducción como el sistema de producción más conveniente. De la cantidad de forraje producido va a depender el número de animales que se puedan mantener. De la calidad del forraje dependerá la rapidez de crecimiento y engorda. De los períodos de disminución de forraje, depende la estrategia de suplementación de los animales.

En general en los cuatro sectores de la Zona Sur se observan producciones similares entre praderas del mismo tipo. Sin embargo, el comportamiento animal puede ser muy diferente, debido a las condiciones climáticas, disponibilidad de infraestructura, etc.

Cuadro 1. Distribución estacional de la producción de materia seca de praderas en las macro áreas.

	Secano interior		Llano Central		Precordillera Andina		Ñadis	
Pradera naturalizada								
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Primavera	3.291	55,0	3.393	53,5	3.218	55,9	4.065	60,6
Verano	1.068	17,8	1.757	27,7	1.247	21,7	1.008	15,0
Otoño	1.165	19,5	540	8,5	778	13,5	1.013	15,1
Invierno	463	7,7	657	10,4	509	8,9	621	9,3
	5.988	100,0	6.348	100,0	5.754	100,0	6.708	100,0
Pradera Mejorada								
Primavera	5.341	53,2	5.362	46,7	5.615	55,4	5.269	51,3
Verano	2.056	20,5	3.413	29,8	2.169	21,4	1.817	17,7
Otoño	1.949	19,4	1.783	15,5	1.641	16,2	2.139	20,8
Invierno	689	6,9	913	8,0	707	7,0	1.047	10,2
	10.036	100,0	11.473	100,0	10.133	100,0	10.273	100,0

LA CRIANZA

En general, los sistemas productivos de crianza bovina se basan en ganado doble propósito y de carne, generalmente con partos a comienzos de primavera. En la mayoría de los casos los terneros se crían sin separarlos de las vacas hasta el destete o final de la lactancia. En algunos casos, especialmente en las crianzas provenientes de ganado doble propósito, se tiene la variante que la vaca es ordeñada una vez al día. En ambos casos, para lograr una adecuada producción de leche y un buen peso de los terneros al destete, la vaca debe estar bien alimentada, de manera que produzca leche, incremente su peso y pueda quedar preñada en un corto período de post-parto.

Para ordenar el manejo, se puede dividir el ciclo productivo en cuatro trimestres a través del año.

Primer trimestre

Corresponde a los 3 meses antes de la parición. En este período se debe preparar la vaca para el parto, de manera que esté en buenas condiciones corporales, que tenga una cría fuerte, sana y que la vaca vuelva a quedar preñada dentro de los 83 días después de la parición. Para satisfacer tales condiciones, hay que estar conciente que la vaca en los últimos 3 meses de preñez, incrementa rápidamente sus requerimientos productivos. De hecho en estos últimos 3 meses el feto crece el 70% de su peso total. Así, cuando

hay oportunidad de elegir calidades de alimento en invierno, es conveniente iniciar la suplementación con forraje de menor valor nutritivo y terminar con el mejor en este último período de la preñez.

La baja calidad del forraje en invierno produce grandes problemas en el desarrollo y fertilidad de la vaca. Hay que estar consciente que en este período la vaca debiera tener una pequeña ganancia de peso, especialmente las más viejas y las de primer parto, lo que se consigue con una alimentación de mejor calidad.

En este período las vacas deben recibir un mayor aporte proteico en la medida que se aproxime el parto. Un buen forraje verde, heno y ensilaje son adecuados. Se recomienda en estos meses separar el rebaño de acuerdo a los requerimientos de alimento, privilegiando las vaquillas preñadas, vacas de un parto y vacas viejas. La cantidad de materia seca que debe comer una vaca de 500 kg es de 8 kg de materia seca/vaca al día.

Los minerales, también, son indispensables en este período, especialmente mezclas con calcio, fósforo y magnesio, no sólo como requerimiento fisiológico, sino como mejoradores de las funciones del rumen. Otra medida es la atención al parto, ayudándolas cuando sea estrictamente necesario.

Segundo trimestre

Corresponde a los primeros 3 meses después del parto. En estos meses se debe cumplir los objetivos de obtener terneros vigorosos y lograr que la vaca quede preñada. En este período se deben ir separando las vacas paridas de las por parir, dándoles una mejor alimentación, que puede ser con praderas rezagadas verdes y algún suplemento como heno o ensilajes, si es necesario, debido a que entre los 60 y los 90 días después del parto la vaca alcanza su mayor producción diaria de leche y debe quedar preñada. En este sentido es importante que la fecha de parto coincida con el inicio del crecimiento de los pastos en agosto septiembre para que la mayor disponibilidad y calidad de la pradera que se tiene en noviembre, coincida con los mayores requerimientos de las vacas.

Para una aproximación del consumo diario de las vacas paridas se debe considerar aproximadamente 13 a14 kg de materia seca.

Otro aspecto importante es el momento del parto, especialmente en vaquillas, donde ocurren mayores pérdidas. Para ello se debe tener cuidado con el toro elegido para el encaste, que debe caracterizarse por dar crías de menor tamaño, conocidos como toros "vaquilleros".

En este período también es importante el suministro de sales minerales, especialmente fósforo, sal común y otros minerales como magnesio.

Manejo del ternero recién nacido. Los terneros deben ingerir calostro dentro de los 30 minutos o menos antes de nacer, para lograr resistencia a enfermedades, siendo recomendable desinfectar con yodo el ombligo, para evitar infecciones.

Como una medida general, el rebaño debe estar sano con respecto a enfermedades reproductivas y prevenir algunos males de los terneros, para lo cual, en la medida que crecen deben entrar a un manejo de vacunaciones específicas para el sector. Las diarreas son frecuentes en los primeros meses de edad y con variadas causas, las cuales hay que identificar y tomar las medidas correspondientes. En estos casos, los terneros mueren deshidratados, por lo que es necesario proporcionarle una buena disponibilidad de agua, cosa que es contraria a lo que comúnmente ocurre en el campo, donde se le restringe el agua por la diarrea y con ello se incrementa el problema. En las primeras semanas, en períodos de mal tiempo, es conveniente protegerlos del viento y frío, cuidando que el lugar sea bien ventilado.

Manejo del ternero. Se debe buscar que las prácticas de manejo sanitario causen el mínimo "stress" del ternero, en la marca, castración, vacunaciones, etc. Las enfermedades clostridiales deben controlarse mediante una vacunación oportuna, manteniendo los cuidados en la aplicación de las vacunas.

Tercer trimestre

Corresponde al primer tercio de la preñez de las vacas o meses cuarto, quinto y sexto después del parto de las vacas. En dicho período las vacas y vaquillas deben encastarse o inseminarse. En este aspecto, el comportamiento reproductivo es pobre cuando la alimentación en el último tercio de la preñez es bajo. Por el contrario, vacas con adecuado nivel alimenticio y manejo sanitario, tienen buen comportamiento reproductivo, con calores o celos más marcados y largos. Esto es muy importante cuando se usa Inseminación Artificial y se quiere concentrar las pariciones, para tener destete de terneros más parejo.

Durante este período, la mezcla de sales minerales debe estar disponible con los minerales necesarios, especialmente magnesio para prevenir la hipomagnesemia.

La cantidad de vacas en régimen de monta libre en potrero es de 25 a 30, para toros maduros y de 15 a 20 vacas para toros nuevos. Como una manera de mejorar y estimular el trabajo de los toros, se puede colocar 1 ó 2 terneros que ayudan a localizar a las vacas en celo.

Cuarto trimestre

Corresponde al segundo tercio de la preñez de las vacas. Se inicia con el retiro del toro del rebaño y término de la Inseminación Artificial, finalizando con el destete de los terneros y evaluación de preñez de las vacas.

Este período es importante para evaluar la producción y tomar las decisiones respecto a las características del ganado y alternativas comerciales.

Destete. El peso de los terneros al destete y el porcentaje de vacas preñadas son la base del éxito del negocio y son el fruto del manejo del rebaño a través del año. Por lo tanto, es necesario mejorar cada año el manejo en la búsqueda de los objetivos señalados. Normalmente sobre el 18% de las vacas son reemplazadas siendo las causas de la eliminación la falta de preñez, vejez y estado sanitario.

Dentro de las vacas que quedan en el rebaño, podemos encontrarnos con vacas delgadas a las cuales hay que mejorar su condición corporal, mediante suplementación o mejorando la oferta de forraje en un máximo de 60 días, donde deben subir de peso. También puedaen haber vacas demasiado gordas, normalmente malas lecheras que generan un ternero mas chico. El destete se debe aprovechar para el control de parasitismo externo e interno. Otro aspecto importante en este período son los cambios de alimentación que deben ser paulatinos, evitando los cambios bruscos (de pradera a paja).

Para la evaluación de vacas a dejar en reproducción se deben elegir de preferencia aquellas con buenas ubres, ojos, patas y dientes en buen estado. Las extremadamente viejas deben venderse. Esta selección es después que se han eliminado las vacas sin preñez, como producto de la palpación que se debe realizar en este período.

Manejo de los terneros después del destete. La alternativa de venta al destete, está sujeta a los precios, que normalmente son más bajos en abril-mayo (época del destete) y más altos a principios de primavera. Las decisiones deben ajustarse a la disponibilidad de alimento a nivel predial y al enfoque de sistema que tenga el productor.

El destete suele durar 7 a 10 días, período que no se debe vacunar, castrar o marcar. Durante los días siguientes al destete deben observarse los terneros que coman y beban agua, además de revisarlos si tienen algún síntoma de enfermedad. Los enfermos deben aislarse y darles el tratamiento correspondiente. Normalmente los terneros empiezan a comer heno largo, para pasar a otro tipo de alimentos; lo ideal es tener praderas rezagadas con alta disponibilidad de pasto verde, de manera que continúen con buenas ganancias de peso.

Después del destete debe cuidarse del parasitismo, especialmente cuando la alimentación no es abundante, la vacunación y la castración. La castración de los terneros puede realizarse a partir de los 15 días de vida, antes del destete o a inicios de primavera, según el sistema de producción que se tenga.

Manejo de vacas y toros después del destete. Estos animales deben mantenerse en buenas condiciones, con alimentación lo más económicamente posible, tratando de rezagar praderas para el último tercio de la preñez. Las ganancias de peso deben ser moderadas para entrar en buenas condiciones a la parición.

En este período las pajas de cereales son bien consumidas por las vacas en especial la de cebada por sobre avena y trigo. El consumo varía entre 3 a 7,5 kg por vaca al día, dependiendo del aporte de la pradera en que se entregan estas pajas. Los incrementos de peso varían desde pérdidas de peso a pequeños incrementos, dependiendo del consumo y tipo de paja. Estas no constituyen un alimento de gran valor, pero pueden ser entregadas a los animales para mantención de peso o para submantención por períodos cortos, especialmente para vacas adultas en el período de post destete.

Los toros deben mantenerse aparte, realizar los controles de parasitismo y aplicar las vacunas, según el programa local que se desarrolle.

Manejo de vaquillas de reemplazo. Estos animales deben recibir una suplementación extra de forraje conservado y de la mejor calidad, si la pradera no aporta la cantidad de alimento necesaria con el objetivo de prepararlas para su primer parto. Lo mismo para las terneras destetadas seleccionadas para reemplazo, que requieren de adecuada alimentación y cuidado, para que tengan un crecimiento continuo y puedan llegar al encaste a los 15-16 meses de edad.

Alternativas de Venta. Hay varias alternativas de venta que deben estudiarse de acuerdo a los recursos del ganadero y la curva de precios por categoría, relacionándolas con el costo estacional de las ganancias de peso, donde los kilos ganados son los más económicos. De esta manera si la parición es en primavera, la venta en otoño (marzo, abril) de los terneros destetados es la época de menores precios, contrario a la parición de otoño que desteta (octubre, noviembre) en la parte más alta de la curva de precio, pero con un 10 a 20% de menos peso. En el caso de la parición en primavera puede ser un buen negocio proveerse de alimentos y forrajes para el invierno y vender los terneros a principios de primavera, con mayor peso y con una diferencia importante en el precio.

Recursos Forrajeros

La mayoría de los recursos forrajeros son praderas en distintos grados de

productividad y que son producto fundamentalmente por el nivel de fertilidad adquirida en los suelos. Las especies más comunes son mayoritariamente gramíneas como chépica, fromental, pasto dulce, pasto oloroso, bromos y en la medida que aumenta la fertilidad hay pasto ovillo, ballicas y algunas festucas. Entre las leguminosas, la alfalfa chilota (lotera) se tiene en suelos más pobres y trébol blanco donde la fertilidad es mayor.

La producción por tipo de pradera, para suelos de secano del Valle Central de la X Región y sector sur de la IX Región se entrega en el Cuadro 2. En el sector medio y norte del Valle Central de la IX Región esas producciones son menores en aproximadamente 30%.

Cuadro 2. Producción de distintos tipos de praderas en el Valle Central de la X Región y sector sur de la IX Región.

	Kg de materia seca por hectárea
Pradera degradada (sólo malezas)	1.000 - 1.500
Pradera naturalizada, sin incorporación especies	1.500 - 2.500
Pradera formada mayoritariamente por chépica	3.500 - 4.000
Pradera naturalizada con manejo	4.500 - 5.000
Pradera naturalizada con mediano manejo nivel de fertilidad	6.500 - 7.000
Pradera naturalizada con buen nivel de fertilidad	10.000 - 11.000
Pradera mejorada con incorporación de especies nobles	12.000 - 12.500
Pradera sembrada, alta fertilidad con especies nobles	12.000 - 15.000
Praderas de Rotación con alta fertilidad	14.000 - 16.000

La productividad de praderas, también depende del manejo a que se someten y a factores limitantes como períodos de sequía y exceso de agua.

Otros recursos usados son los ensilajes y heno, productos de la cosecha de los excedentes producidos en primavera por las praderas. Los ensilajes y henos de cereales últimamente han sido introducidas con éxito en los sistemas productivos.

Las pajas de cereales son otro recurso de pobre calidad nutritiva, siendo las más valiosas las de cebada, avena, trigo y triticale en orden descendiente. Las pajas de cultivos de leguminosas son más nutritivas y tienen mayores valores de proteína y digestibilidad. El consumo de etas es bajo en los rumiantes y debe ser acompañado por otros suplementos, especialmente proteicos.

Los cultivos de cereales para pastoreo son otra alternativa sembrando temprano. Entre ellas se pueden mencionar las avenas, con o sin ballicas anuales, en menor grado

triticale y trigo. La producción de forraje en invierno es aproximadamente entre 1.000 a 2.500 Kg. m.s./ha, dependiendo de la fecha de siembra y nivel de fertilidad.

Carga Animal

Es difícil llegar a determinar en forma fija la carga animal, debido a las fluctuaciones en la producción anual de pasto de la pradera , registrándose diferencias mayores al 50% entre años extremos por efectos climáticos. Por lo tanto, debe revisarse periódicamente. Una manera de regular la carga es introducir al sistema alimentos extra predio, o bajar el número de animales. Idealmente se debiera tener una carga suficiente para comer la producción de la pradera, con un mínimo de sobrante para la conservación de forraje.

Como una manera de guía, recogiendo experiencias nacionales y extranjeras, se podría calcular la carga según el tipo de animal, con relación al consumo de materia seca anual, como se señala en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Cálculo de la carga animal en producción de carne.

Tipo de animal	Consumo animal (kg de materia seca al año)	Requerimiento de pradera con 70% utilización (kg de materia seca)
Vaca cría y ternero	3.750	5.350
Ternero de 135 a 270 kg	2.100	3.000
Novillito de 270 a 370 kg	2.350	3.360
Novillo de 370 a 470 kg	2.800	4.000

Cómo calcular la carga animal por hectárea, si la pradera mejorada tiene una producción anual estimada de 10.000 kg de materia seca.

¿Cuántas vacas de cría soporta 1 ha de la pradera?
Respuesta: 10.000 kg de materia seca / 5.350 kg de materia seca = 1,87 vacas /ha

¿Cuántos terneros de 135 a 270 kg soporta 1 ha de la pradera?
Respuesta: 10.000 kg de materia seca / 3.000 kg de materia seca = 3,33 terneros /ha

¿Cuántos novillitos de 270 a 370 kg soporta 1 ha de la pradera ?
Respuesta: 10.000 kg de materia seca/3.360 kg de materia seca = 3 novillitos /ha

¿Cuántos novillos de 370 a 470 kg soporta 1 ha de la pradera?
Respuesta: 10.000 kg materia seca /4.000 kg de materia seca = 2,5 novillos /ha

En resumen: Se dividen la producción anual de la pradera por los requerimientos de consumo del tipo de animal, corregido por el % de utilización, que en este caso es 70%.

Para sacar los kilos requeridos de la pradera por animal se divide el consumo por el % de utilización estimado (varía entre 45% a 80%). Ejemplo: Si el % de utilización estimado es el 60% y los requerimientos de la vaca de cría es de 3.750 kg m.s./año. La operación es 3.750: 0,60= 6.250 kg.

Es el caso de contemplar suplementos extra sistema (heno, ensilaje, u otro alimento) se agrega a la producción de la pradera, estimando el suplemento con 95 a 100% de utilización. Ejemplo: suplementación de 440 kg heno/ha con 95% de utilización es = a 380 kg. Si a esto le agregamos una pradera con 10.000 kg materia seca con 70% utilización = 7.000 kg de consumo hace un total de 7.380 kg de consumo, los cuales se divide por el consumo de una vaca (3.750 kg m.s.) da un total de 1,97 vacas/ha.

ENGORDA DE NOVILLOS

Los sistemas de producción basados en pradera necesariamente deben considerar la distribución de la materia seca de la localidad donde se deseen implementar. Esto condiciona a que el proceso de engorda deba terminar antes que se produzcan caídas en las ganancias diarias de peso, por efectos de sequía estival o período invernal. De lo contrario, los animales deben completar el proceso de engorda a corral o permanecer un año más a pradera para alcanzar el efecto deseado. Indudablemente que en la medida que los animales permanezcan menos tiempos en un proceso de engorda, el sistema logra una mayor eficiencia productiva. Lo mismo podría decirse de los sistemas que usan mayoritariamente a la pradera, en comparación a aquellos que usan granos y subproductos. Sin embargo, la mayor eficiencia productiva no siempre significa la mayor rentabilidad. De hecho, el precio de los animales gordos, en forma rutinaria es menor en la medida que avanza el período de pastoreo primaveral y es mayor al final del invierno. Esto lleva a la búsqueda, a nivel predial, del o los sistemas más apropiados a la realidad, para producir animales de calidad que satisfagan al mercado y recibir el justo precio por el producto.

Con razas de carne de 12 a 13 meses en corral y con raciones de engorda

Este sistema se puede implementar con machos de razas de carne, como son la Hereford y Aberdeen Angus o sus cruzas, tanto enteros como castrados, con excelentes resultados.

Las características principales son el empleo de novillos o toritos de nacimiento de primavera, con pesos no inferiores a 220 kg al iniciarse el sistema de producción en

el mes de abril. Esta situación hace restrictivo el sistema a los mejores terneros de un rebaño con pariciones en primavera. También es necesario considerar un corral de engorda y raciones calculadas con una buena relación de ensilajes, concentrados proteicos y energéticos, para incrementos promedios de peso diarios por animal de 1,1 kg. Es decir, raciones con 55 a 60% de materia seca; 2,5 Mcal/kg de energía metabolizable (EM) y 13% de proteína cruda (PC).

El resultado es la producción de un animal de calidad óptima para el sacrificio entre los 12 a 13 meses de edad, con pesos finales entre 380 a 400 Kg. Este se caracteriza por una buena terminación en cobertura, de grasa blanca, que alcanza en toritos de 0,3 a 0,4 cm de espesor medida a nivel del músculo dorsal y algo superior en novillos, con rendimientos de canal en caliente no inferior a 57%.

Este tipo de animal exhibe una eficiencia de conversión del alimento en carne de 6:1 (Kg. de alimento consumido base materia seca por cada Kg. de peso vivo producido), que es normal para la edad, tipo y peso de animal.

La comercialización de estos animales se realiza en el momento de precios más altos, entre los meses de agosto y septiembre. Sin embargo, el sistema de producción requiere de apropiada infraestructura de corrales, raciones de engorda y un uso más intensivo de la mano de obra, lo que se debe ponderar en términos económicos.

Con razas de carne e híbridos a 17 meses en praderas

Este sistema es especialmente apropiado para novillos de las razas de carne comunes en el país e híbridos de carne con doble propósito, especialmente Overo Colorado y similares.

Las características principales de este sistema de producción son el empleo de praderas de calidad, normalmente ubicadas en el sector de Valle Central, que se utilizan con novillos de nacimiento primavera de 7 a 8 meses, los cuales ingresan destetados con 200 Kg. de peso vivo o más, en el mes de abril, para permanecer en ellas hasta alcanzar 380 a 400 kg aptos para el beneficio a los 17 meses en promedio. Si el mercado exige un mayor peso de canales, se debe continuar la engorda a pastoreo. Para conseguir estas metas necesariamente deben ser suplementados durante los meses de invierno con forraje conservado y con granos o concentrados, para conseguir registros de peso diario por animal de 0,4 a 0,5 Kg. que permitan la expresión del crecimiento compensatorio en primavera. Es decir, que en los meses de mayor crecimiento del pasto (septiembre hasta mediados de enero), los incrementos de peso puedan ser mayores a un kilo diario.

Con este sistema es posible obtener animales de calidad en su terminación y altas eficiencias de conversión de pasto a carne, que van de 12 a 13 kg de materia seca por cada kg de aumento de peso vivo. Este sistema puede alcanzar mas de 700 kg/ha peso vivo, en el valle central.

El sistema es también apropiado para la engorda de las vaquillas. La diferencia principal está dada por el menor peso final que alcanzan (350-360 kg) y menores eficiencias y producciones por unidad de superficie.

En ambos casos la venta de los animales gordos debe suceder antes que la calidad o producción de la pradera impida incrementos de peso importantes, que en el secano de las regiones IX y X ocurre en el mes de enero. En la VIII región la disminución de la calidad y producción de la pradera de secano por efecto de la sequía de verano, suele ocurrir un mes antes, por lo que es necesario tener un sector de praderas regadas.

Con razas doble propósito a 18-19 meses en praderas y corral

Este sistema de producción es apropiado para novillos frisones provenientes de sistemas lecheros y para novillos doble propósito de nacimiento de otoño, que ingresan a las praderas en primavera, especialmente septiembre, con pesos no inferiores a 180 kg, con 6 a 7 meses y donde permanecen hasta fines del verano.

En este período deben alcanzar alrededor de 330 kg de peso, para luego necesariamente ingresar a una etapa de galpón para la engorda intensiva y poder salir terminados con 480 kg o más, entre los18 a 19 meses de edad, en septiembre o antes. Si esto no es posible, lo recomendable es vender los novillos para que otro productor pueda engordarlos.

La venta de estos novillos se realiza en el momento que coincide con los precios más altos del ganado. Sin embargo, este sistema requiere de praderas de calidad, normalmente ubicadas en el sector del Valle Central de secano en la X y sector sur de la IX región, y de riego en la VIII y sector norte de la IX Región. También de corrales adecuados para la engorda invernal estabulada.

Para acortar el período de corral siempre es deseable un novillo de mayor peso al ingreso al sistema o prolongar el período de pastoreo en base a praderas regadas.

En el galpón deben consumir una ración de calidad para alcanzar incrementos de peso diario promedio superiores a 1,0 kg y lograr las coberturas de grasa necesarias para una buena calificación de las canales. En este sistema puede reemplazarse el galpón por un potrero de sacrificio, donde pueden lograrse ganancias de peso similares, pero

con una eficiencia de conversión algo menor entre 8 a 100%.

El tipo de animal que puede obtenerse con este sistema es de calidad en su terminación, con conversión de alimentos en la etapa de praderas de 12 kg de pradera (base materia seca) por cada kg de incremento de peso y en corral de 9 kg de alimentos por kg de incremento de peso.

Con razas doble propósito e híbridos a 23-24 meses en praderas y corral

Las características principales de este sistema son el empleo de novillos de razas doble propósito, de nacimiento de primavera, con pesos vivos de alrededor de 180 kg o superiores al ingresar a las praderas en el mes de abril y donde permanecen durante 12 meses. Posteriormente, deben ingresar a una etapa de corral para alcanzar pesos vivos superiores a 480 a 500 kg y estados de gordura de beneficio.

Al igual que el sistema de producción anterior este sistema requiere de praderas de calidad, normalmente ubicadas en el sector del Valle Central de secano en la X y sector sur de la IX región y de riego en la VIII y sector norte de la IX región. También de corrales adecuados para la engorda invernal estabulada.

En el primer invierno es necesario la suplementación en el potrero con forraje conservado y en algunos casos granos para alcanzar incrementos de peso sobre mantención. Esto permite la expresión de un crecimiento compensatorio en la primavera, donde pueden exhibir incrementos diarios de peso de 1,2 kg y completar aproximadamente 400 kg de peso vivo.

La etapa a corral, no superior a 90 días, debe considerar una ración de engorda para incrementos diarios de peso promedio superiores a 1 kg, pudiendo alcanzar eficiencias de conversión de alimento consumido a carne de 10 a 9 kg de materia seca por kg de peso vivo.

El animal que se consigue en este sistema es de calidad óptima para el sacrificio, en término de cobertura grasa y rendimiento centesimal y su comercialización se realiza en el momento de precios más altos, que corresponde a los meses de agosto y septiembre.

El sistema es también apropiado para la engorda de vaquillas. La diferencia principal está dada por el menor peso final que necesitan para su comercialización, lo que muchas veces se consigue con una corta etapa de corral y con algunos ejemplares basta con el período de pastoreo.

CONCLUSIONES

1. En general los sistemas de crianza son los que mejor se adaptan a las condiciones de los pequeños productores, en función de la infraestructura productiva de que disponen.

2. Los sistemas de recría engorda requieren de una mayor infraestructura productiva, dedicación y de conocimiento tecnológico, debido a que son más intensivos.

3. En ambos sistemas de producción la pradera constituye la base de la alimentación del ganado, la cual debe proporcionar la cantidad y calidad necesarias.

GLOSARIO

Carga animal. Número de animales que se tienen por unidad de superficie. Normalmente se usa animales / ha.
Eficiencia de conversión del alimento. Kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo de los animales.
Encaste. Entore, monta de toro, o inseminación de hembras bovinas.
Raciones. Mezcla equilibrada de alimentos que se realiza principalmente para la engorda de animales.
Vaquillas de reemplazo. Vaquillas que reemplazaran a las vacas eliminadas. Normalmente corresponde a vaquillas preñadas.

LITERATURA CONSULTADA

Goic, L. 1999. Engorda de Novillos Holstein. Tierra Adentro N º 28 p. 38-39.

Goic, L. 2002. Alto peso y calidad en doce a trece meses. Toretes Hereford e hibridos. Revista Tierra Adentro. N º 45 p. 39-41

Goic L. y N. Aedo.1987. Sistemas de producción de carne a través de Chile.120 p. Boletín Técnico Nº101. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Area Producción Animal, Santiago, Chile.

Rojas, C. y O. Romero. 1994. Sistema de recría-engorda de novillos Hereford utilizando festuca con trébol subterráneo en el Valle de la IX Región. Agric. Téc. (Chile) 54 : 130-135.

Rojas, C. y A. Catrileo. 1996. Alternativas para bajar los costos en producción de carne. p 55-67. Serie Carillanca N° 52. *In* Instituto de Investigaciones Agropecuarias Carillanca. Perspectivas del negocio de la carne bovina. Instituto de Investigaciones, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.

CONCENTRACIÓN DE PARTOS Y PESOS DE TERNEROS EN LA CRIANZA BOVINA

Claudio Rojas G.

CONCENTRACIÓN DE PARTOS Y PESOS DE TERNEROS EN LA CRIANZA BOVINA

Claudio Rojas G.

Obtener mayores pesos de terneros al destete, en relación al peso de sus madres, es muy importante. Este capítulo entrega antecedentes productivos de las praderas y requerimientos de las vacas de cría, que orientan a concentrar los partos de las vacas de crianza en función de la curva de producción de los pastos.

INTRODUCCIÓN

La crianza es un eslabón fundamental en el sistema de producción bovina de carne, que permite el abastecimiento de terneros para la recría y engorda y de terneras que deberán transformarse en futuros reemplazos de vacas viejas, secas o con algún problema productivo.

En los sistemas modernos de crianza con ganado de carne las metas productivas apuntan a que al menos la mitad de las terneras destetadas se encasten entre los 15 a 16 meses de edad, para que puedan parir a los 24 a 25 meses de edad en promedio. Para esto, los pesos de los terneros al destete deben ser los más altos posibles, en función del peso de la madre, para lo cual es fundamental la concentración de partos de acuerdo a la curva de pastos.

PRADERAS Y CRIANZA

En el sur de Chile la pradera es la base de la alimentación ganadera, especialmente de sistemas de producción de carne bovina, para lo cual es importante conocer los aspectos básicos que la caracterizan.

En condiciones de secano, las producciones de praderas se caracterizan por una marcada distribución de materia seca, reflejo de condiciones climáticas imperantes, lo cual es similar para todas las praderas permanentes y de rotación corta, con sólo pequeñas variaciones. En estas praderas, siempre, la menor producción se tiene en los meses de verano, otoño e invierno y la mayor producción (50 a 60%) y calidad, se alcanza en los meses de primavera (Cuadro 1 y Figura 1).

Esta situación obliga a conservar forraje en primavera para suplementar a los animales y cubrir los déficit alimenticios producidos en la pradera durante el verano,

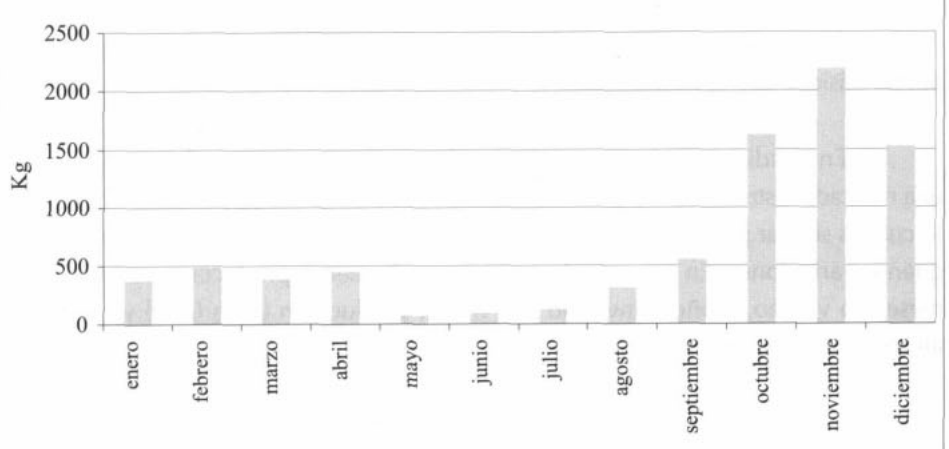
otoño e invierno. Indudablemente, este evento es importante en términos de su adecuada realización, pero en general, es necesario compatibilizar los aportes de la pradera con los requerimientos de las vacas de crianza para alcanzar la mayor eficiencia productiva.

Cuadro 1. Composición química promedio de seis temporadas de praderas perennes en el Valle Central sin riego de la IX Región.

	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Digestibilidad de la materia seca (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)
Enero	31,7	6,9	66,2	2,38
Febrero	51,8	6,9	58,8	2,12
Marzo	39,7	7,9	60,1	2,16
Abril	35,4	13,1	62,2	2,24
Mayo	21,0	16,3	64,4	2,32
Junio	19,0	18,5	66,5	2,39
Julio	17,3	18,1	65,2	2,35
Agosto	18,7	23,4	69,2	2,49
Septiembre	17,4	23,2	73,3	2,64
Octubre	18,7	18,7	72,3	2,60
Noviembre	19,7	13,3	66,8	2,40
Diciembre	24,3	11,2	69,1	2,49

Fuentes: Rojas y Romero, 1994.

Figura 1. Producción mensual de materia seca en praderas permanentes de secano de la IX Región



REQUERIMIENTOS DE LA VACA DE CRÍA

Las demandas de alimentación de vacas de crianza en el año, son diferentes y dependientes del estado de producción en que se encuentre. Por esta razón, no es necesario que consuma la misma cantidad y calidad de alimentos durante el mismo.

En vacas de crianza, los máximos requerimientos nutritivos de materia seca, proteína cruda, energía metabolizable, calcio y fósforo se tienen durante la lactancia, en los primeros 3 a 4 meses después del parto. En ese momento las vacas de razas de carne y doble propósito mantienen, altos los requerimientos, debido a la producción de leche, cuyo máximo se alcanza a los 60 días después del parto. En forma adicional se encuentran en proceso de recuperación de la condición corporal perdida durante el invierno, que les permitirá entrar en celo y luego acumular grasa (Cuadro 2).

Posteriormente, los requerimientos de producción reducen notablemente debido a la disminución normal de la producción de leche y necesidades de recuperación de condición corporal, observándose los requerimientos más bajos del año. En una condición reproductiva normal este período corresponde al segundo tercio de la preñez, que se inicia con los 6 meses post parto. Con el avance de la preñez los requerimientos aumentan, especialmente cuando se acercan al parto.

Cuadro 2. Requerimientos de alimentación para vacas de crianza de 450 kg.

	Consumo mat. seca (%)	Proteína cruda (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	Calcio (g/día)	Fósforo (g/día)
Vacas preñadas					
Segundo tercio preñez	8,2	0,570	14,3	15	15
Ultimo tercio preñez	8,9	0,763	17,5	23	18
Vacas en lactancia					
Primer mes	8,5	0,731	17,2	27	21
3 - 4 meses después del parto	9,2	1,186	23,2	39	26

Fuente: NRC, 1984.

Reconocer que las praderas tienen las máximas producciones de materia seca y mayor calidad en los meses primaverales y que las vacas tienen los mayores requerimientos con la lactancia, a los tres a cuatro meses después del parto, se hace necesario compatibilizar ambos eventos. De esta manera surge el manejo de concentrar los partos de acuerdo con la curva de producción de la pradera.

INICIO DE PARTOS

De acuerdo a lo señalado, la norma de manejo adecuada para las vacas de crianza, es programar las pariciones al inicio del crecimiento de los pastos, lo que en la IX y X Regiones se presenta desde fines de julio a inicio de agosto y en la VIII Región ocurre 15 días antes. En esta época la producción de pradera es aún bajo, comparado con los meses siguientes, pero es adecuada para la vaca parida que ha dejado de tener el requerimiento de gestación y cuyos requerimientos iniciales de lactancia son aún bajos. Desde el punto de vista del ternero el consumo de leche en su primer mes de vida es bajo y el de forraje es prácticamente nulo, debido a su condición de monogástrico en esa etapa.

Con el avance de la primavera la pradera aumenta gradualmente la producción y las vacas pueden elevar el consumo de pasto y producción de leche, que alcanza su mayor expresión alrededor de los 60 días de la parición. En este momento los terneros tienen mayor consumo de leche de sus madres y del pasto de la pradera, debido al desarrollo de su capacidad de rumiante. Esta situación coincide con el período de mayor producción de las praderas de los meses de octubre y mediados de noviembre.

FIN DE PARTOS

En la crianza bovina de carne es recomendable que el período de las pariciones no exceda de 60 días. Si el inicio es a fines de julio, el término de las pariciones debería ser a fines de septiembre, debido a que los terneros nacidos más tarde exhiben los menores pesos al destete y su desarrollo y crecimiento posterior son menores al resto. Esto queda demostrado al analizar una serie histórica de nacimientos de terneros de vacas mayores a tres años del Centro Regional INIA Carillanca en la IX Región (Figura 2).

El menor peso que alcanzan al destete está directamente relacionado con la menor cantidad y calidad de pastos que disponen los terneros nacidos tarde y sus madres, provocada por la característica " sequía" de verano que presenta el secano del sur del país, a partir de mediados de diciembre. Bajo estas condiciones, las vacas paridas en octubre alcanzan su mayor producción de leche a fines de noviembre y sólo pueden mantener esta producción en altos niveles hasta fines de diciembre cuando la pradera baja su producción y calidad por efectos de baja pluviometría. Así, los terneros disponen de dos meses menos de leche de su madre y de pradera de calidad, respecto de los nacidos más temprano, lo que afecta su crecimiento y desarrollo.

ENCASTE

En términos generales y en función a lo anteriormente expuesto para la IX y X regiones, el encaste debe comenzar en la segunda quincena de octubre y en la VIII alrededor de 15 días antes, debiéndose prolongar por 60 a 70 días. Esta concentración de las cubiertas permite un mejor manejo del vientre en gestación y la obtención de terneros de desarrollo y peso uniforme al destete.

A encaste deben entrar todas las vaquillas que a la edad de 15-16 meses tengan un peso superior a 300 kg, si son de raza especializada en producción de carne y de peso superior a 330 kg si son de razas de doble propósito y las vacas que no presenten problemas reproductivos después del parto, una vez realizado el examen ginecológico.

A los 60-90 días de haber finalizado el encaste, debe realizarse un control de gestación (diagnóstico de preñez) con el propósito de detectar los vientres que no han quedado preñados para proceder a su eliminación y evitar de esta manera que compitan por alimentación con los animales cubiertos durante el otoño e invierno.

DESTETE

El destete debe realizarse en los meses de marzo y abril, con edades de los terneros entre los 7 a 8 meses y no mayores, con el propósito de permitir que la vaca preñada se recupere antes de entrar a invierno y así estará en mejores condiciones para responder a los requerimientos del final de gestación, iniciar la lactancia, entrar en celo y preñarse sin demora la próxima estación.

El destete se entiende como la suspensión del amamantamiento de los terneros por sus madres, el cual puede realizarse en forma forzada encerrando a las crías en corrales y dejando a las vacas en potreros de pastoreo con cercos reforzados o en otros corrales para evitar que se vuelvan a juntar. Normalmente esto provoca disminuciones de peso en los terneros y muchas veces destrozos de cercos o lesiones en las madres. Para evitar esta situación lo recomendable es el uso de ternerillas, que impiden que los terneros sigan tomando leche y por tanto, continuar con las vacas, provocando un destete lento y poco traumático.

Los pesos óptimos esperados para los terneros, deberán relacionarse con el peso de las vacas, al momento del destete. Una buena meta para razas de carne es tener pesos de terneros superiores al 40 e idealmente de 50% del peso de las vacas, al momento del destete. Así, vacas de 400 kg deberían destetar terneros de 200 kg y vacas de 450 destetar de 225 kg, etc.

Con razas doble propósito debería esperarse terneros de mayor peso, relacionado con el peso de la madre, debido a su mayor condición lechera, aunque con carga animal por hectárea proporcionalmente inferior.

En este sentido la concentración de partos facilita la obtención de mejores relaciones de peso de terneros y peso de las madres, tal como se muestra en el Cuadro 3. Las mejores relaciones se alcanzan con los terneros nacidos en la segunda quincena de julio, disminuyendo gradualmente en aquellos que nacen más tarde.

Cuadro 3. Pesos promedios de terneros/terneras Hereford destetados y su relación con el peso de las vacas al momento del destete.

	Peso real de terneros y terneras al destete (kg)	Peso real de terneros relacionado al de las vacas (%)
2ª quincena de julio	236	49,6
1ª quincena de agosto	224	48,1
2ª quincena de agosto	219	47,0
1ª quincena de septiembre	203	45,1
2ª quincena de septiembre	192	43,9
1ª quincena de octubre	180	41,3

Otro aspecto a considerar es que el peso de las terneras al destete es siempre inferior al de los terneros en aproximadamente 9% (Figura 2). Esto es importante porque las terneras que al destete tengan pesos inferiores a 190 kg, difícilmente podrán alcanzar desarrollo y pesos de cubierta entre los 15 a 16 meses, debiendo permanecer un año más para preñarse, lo cual resulta poco eficiente y económico. En este caso, lo más conveniente es la venta de terneras con bajo peso y desarrollo al destete.

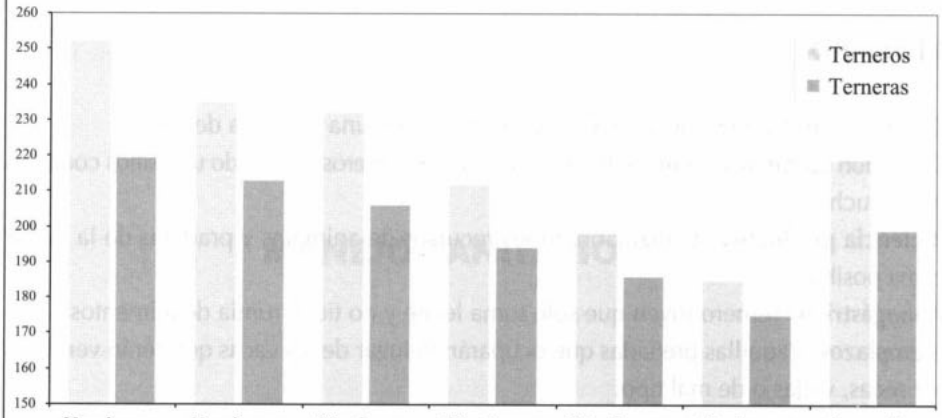
ELIMINACIÓN DE ANIMALES IMPRODUCTIVOS

El destete es el momento más adecuado para eliminar los animales improductivos y enfrentar el otoño e invierno con una menor carga de animales. Así, deben eliminarse del sistema todos los terneros, terneras de menor peso y desarrollo, vacas y vaquillas no preñadas, vacas viejas (especialmente de 7 a 8 partos) y aquellas de tipo no deseado, las cuales deben ser reemplazadas por igual número de vaquillas preñadas.

Para determinar las hembras secas o no preñadas, es importante considerar la palpación de las vacas y vaquillas que estuvieron expuestas a toro o fueron inseminadas, que debe ser realizada por un médico veterinario. Para la eliminación de las vacas viejas, uno de los aspectos que se debe tener presente es su dentadura. En la medida que

pierdan sus dientes tendrán dificultades para consumir forrajes toscos y lo más probable que se adelgacen mas allá de lo adecuado, poniendo en riesgo el parto futuro y su sobrevivencia.

Figura 2. Peso real de terneros vs. terneras al destete, segun época de parto. Centro de la Carne. INIA Carillanca.



CASTRACIÓN

La castración de terneros es uno de los manejos apropiados para evitar que puedan cubrir a terneras, especialmente aquellas que han nacido temprano en la temporada. En esto ha sido usual la castración quirúrgica de los terneros al destete, lo que es motivo de una jornada de trabajo característica y que provoca conmoción en los terneros, con pérdidas de peso y riesgos de muerte. Para evitar esto lo recomendable es la castración de los terneros cuando todavía están mamando, usando idealmente la elastración, es decir, la colocación de un elástico mediante una tenaza en los testículos, que debe realizarse dentro del mes de vida de los terneros. Este manejo es simple, menos traumático que la castración tradicional y no tiene riesgo de mortalidad.

CONCLUSIONES

1. Los nacimientos tempranos en primavera (fines de julio, agosto y septiembre) permiten la obtención de mayores pesos de terneros al destete.

2. El destete de terneros debe realizarse a inicios del otoño (marzo-abril), para permitir que las vacas recuperen peso en otoño, antes de entrar al invierno.

3. Junto con el destete de terneros se debe realizar la palpación de las vacas y vaquillas para vender aquellas que no estén preñadas.

4. El destete con ternerillas y la castración de terneros con elástico son manejos menos traumáticos y recomendados como buenas prácticas agrícolas.

GLOSARIO

Carga animal. Número de animales que se tienen en una hectárea de suelo.
Castración quirúrgica. *Corte* de los testículos de los terneros utilizando utensilios cortantes como cuchillos.
Eficiencia productiva. Utilización de los recursos de animales y praderas de la mejor forma posible.
Monogástrico. Ternero joven que sólo toma leche y no tiene rumia de alimentos.
Reemplazos. Vaquillas preñadas que ocuparán el lugar de las vacas que serán vendidas por secas, viejas o de mal tipo.
Secano. Suelos que no disponen de riego.

LITERATURA CITADA

ARC. 1980. The nutrient requeriments of ruminants livestock. (Agricultural Research Council). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England. p.351.

Rojas, C. 1987. Manejo de la crianza en producción de carne bovina. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca 6 (1) :18-20.

Rojas, C. y O. Romero. 1990. Sistema de crianza de Hereford utilizando festuca con trébol subterráneo en el Valle de la IX Región. Agric. Téc. (Chile) 50:379-385.

Rojas, C. y O. Romero. 1994. Sistema de recría-engorda de novillos Hereford utilizando festuca con trébol subterráneo en el Valle de la IX Región. Agric. Téc. (Chile) 54:130-135.

Rojas, C. y A. Catrileo. 1996. Alternativas para bajar los costos de producción de carne. p. 55-67. Serie Carillanca Nº 52 *In* Perspectivas del negocio de la carne bovina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.

MANEJO SANITARIO

Angel Patitucci M.

MANEJO SANITARIO

Angel Patitucci M.

Este capítulo describe y clasifica las enfermedades infecciosas, metabólicas y parasitarias internas y externas más comunes en el ganado del país, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, formas de prevención y control.

INTRODUCCIÓN

Un rebaño de animales de producción debe ser considerado como una unidad compuesta de varios elementos individuales, cuyo buen funcionamiento hacen posible el éxito del mismo. En este contexto, la sanidad es igualmente importante como son la alimentación, la reproducción, el manejo, la comercialización, etc. de la empresa pecuaria. Por ejemplo, un rebaño con buena alimentación pero con animales enfermos no es económicamente viable, lo mismo es válido a la inversa o al relacionar las otras variables.

Por otro lado, es importante enfatizar que las enfermedades deben ser consideradas desde un punto de vista poblacional, donde la prevención es ideal desde la perspectiva económica del negocio ganadero. El costo directo de la sanidad en una empresa ganadera representa un porcentaje muy bajo en relación con los restantes costos, estimándose para un rebaño de crianza entre el 4 y el 6%, mientras que en un rebaño de ciclo completo crianza recría y engorda, la incidencia es de un 2,5% de los costos totales. Sin embargo, las pérdidas que pueden ocurrir por la aparición de una enfermedad ponen en riesgo a la empresa.

Existen dos principios básicos de control y prevención de enfermedades que conviene recordar: 1) Los costos de prevención deben ser considerados en todo caso como una inversión y no un gasto. 2) Los programas sanitarios para el control y la erradicación de enfermedades son de mediano y largo plazo, su interrupción durante un período puede significar un retroceso de varios años.

CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE ACUERDO A LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Grupo A

Las que *ocurren siempre* y se deben considerar en la planificación como

causantes de pérdidas si no se implementan medidas de prevención y control. Ejemplos de este grupo son los parásitos gastrointestinales, la mosca de los cuernos y algunas deficiencias minerales regionales asociadas al tipo de suelo y pastura. Los parásitos gastrointestinales, pueden producir pérdidas de peso de hasta 40 Kg. durante la recría y engorda.

Para control y prevención de estas enfermedades algunos productores y asesores son propensos al uso indiscriminado y repetido de antiparasitarios y otros productos veterinarios, sin determinar el estado real de salud del rebaño o lote. Como primera recomendación, en estos casos es conveniente obtener y enviar al laboratorio muestras indicadoras del estado real de riesgo de los animales. Por ejemplo: materia fecal para determinar la carga de huevos de parásitos, pasto para el recuento de larvas de parásitos, sangre para determinación del nivel de calcio, magnesio, etc. Esto significa que es necesario contar con un diagnóstico poblacional confiable.

La segunda recomendación es utilizar productos de calidad reconocida, pues existe en el mercado una gran variedad de oferta de productos biológicos y farmacológicos que varían tanto en calidad como en precios. La calidad está relacionada directamente a la concentración de la droga activa en los niveles efectivos y otras veces a la calidad de su formulación.

La tercera recomendación es no utilizar fármacos en forma excesiva, ya que esto acelera la aparición de cepas de microorganismos resistentes, agravando en el futuro el control del problema.

Grupo B

Ocurren esporádicamente en una propiedad determinada. Se las debe considerar en la planificación como causantes seguras de pérdidas en *algún momento futuro,* si no se implementan medidas de prevención y control. Ejemplos típicos son las enfermedades asociadas a factores climáticos y de manejo como hipocalcemia, hipomagnesémia, meteorismo y fasciolasis.

El control y prevención de dichas enfermedades puede mejorarse con el asesoramiento técnico especializado para identificar factores de riesgo desencadenantes de estas enfermedades e implementar medidas preventivas antes de la ocurrencia de los primeros casos. Ejemplos son el uso de "sales minerales" para prevenir la hipocalcemia o la hipomagnesemia. En relación a la calidad de los productos a emplear si ocurrieran casos de estas enfermedades, caben las mismas reflexiones consideradas para el "grupo A".

Grupo C

Ocurren esporádicamente en una propiedad determinada y *no es completamente probable que sucedan en el futuro*, si ocurren, pueden causar grandes pérdidas a nivel de un rebaño. Este es el caso típico de enfermedades infecciosas existentes en el país y en nuestra región como son el Carbunclo y la Mancha.

La prevención de estas enfermedades mediante vacunas debería ser realizada en forma sistemática y continua. Para este grupo de enfermedades las vacunas son de bajo costo unitario y la ocurrencia de muerte de un sólo animal compensa los gastos de vacunación de un rebaño de tamaño medio durante dos años.

En estos tres grupos no están consideradas las enfermedades altamente contagiosas, de importancia para el comercio internacional, cuyo control y erradicación debe seguir la política sanitaria del Estado, tampoco las enfermedades exóticas.

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Brucelosis

Es producida por una bacteria denominada *Brucella abortus*, adquirida principalmente por vía oral, a partir de material infectante proveniente de descargas vaginales de vacas infectadas, fetos abortados o placentas contaminadas. Al ingerir pastos o aguas contaminadas con dicho material o bien por el lamido de las descargas o fetos infectados, el microorganismo es ingerido por el animal susceptible teniendo especial afinidad por localizarse en el aparato reproductor y ubre de la vaca ocasionando abortos, nacimiento de terneros débiles, retención de placenta y metritis con diferentes grados de infertilidad. La enfermedad es transmisible al hombre ocasionando fiebre, decaimiento, dolores musculares y articulares.

El diagnóstico se realiza mediante pruebas serológicas, enviando sangre a los laboratorios para su análisis. Estas se deben realizar por lo menos una vez al año a todos los animales del rebaño. Pruebas especiales pueden efectuarse con el material abortado, como son el feto y la placenta.

Esta enfermedad se encuentra bajo un programa de control oficial del SAG por lo que su presencia o sospecha en un establecimiento debe denunciarse a dicha Institución. Para prevenir la enfermedad debe vacunarse con RB51, 0,2 ml en forma subcutánea a todas las hembras entre los 3 y 6 meses de edad. Para el control deben tomarse muestras de sangre y enviar al laboratorio para realizar pruebas serológicas

seriadas a todas las hembras bovinas mayores de 18 meses y a los machos en reproducción mayores de 6 meses. Todos los animales positivos a serología deben ser separados del rebaño y enviados a matadero.

Leptospirosis

Enfermedad, al igual que la brucelosis, transmisible al hombre. Es producida por la bacteria, *Leptospira*, de la cual existen varias especies. El contagio más común es mediante la ingestión de microrganismos, aunque también es factible a través de piel y nariz. En el bovino produce abortos generalmente sobre el séptimo mes de gestación o nacimiento de terneros débiles o muertos. En el ganado adulto puede pasar desapercibido o bien cursar con ictericia (color amarillento de las membranas mucosas) y hemoglobinuria (apariencia sanguinolenta de la orina). La vaca puede ser portadora eliminando leptóspiras por orina.

El diagnóstico se realiza mediante cultivo bacteriológico de los fetos, orina materna o bien a través del análisis serológico de la vaca abortada, enviando la sangre y material abortado a los laboratorios para su procesamiento.

Para el control existen vacunas que contienen diferentes especies de leptospiras. Las vacunas deben aplicarse 2 a 3 meses antes de la primera monta y revacunar cada año a todas las hembras del rebaño. Es importante considerar que las especies de leptospiras contenidas en la vacuna a utilizar deben coincidir con las diagnosticadas por el laboratorio en las muestras enviadas. De otro modo, la utilidad de las vacunas es baja.

Neosporosis

El agente causal es el parásito *Neospora caninum* que es eliminado por los perros a través de las fecas. Si bien no existe el contagio por contacto de vaca a vaca, actualmente se sabe que un animal infectado transmite la infección a su progenie durante la preñez.

La enfermedad produce abortos, terneros con problemas motrices, muertos y débiles. Para el diagnóstico debe enviarse sangre y material abortado a los laboratorios para su estudio.

Hasta el momento no existe otra medida de control que limitar el contacto entre perros y alimentos para los bovinos. Eliminar los animales positivos por serología y no dejar como reposición a hijas de estos. Recientemente se ha incorporado al mercado una vacuna, que no ha mostrado ser una herramienta eficaz contra la enfermedad.

Aborto Viral Bovino

Existen dos enfermedades producidas por virus, que pueden ocasionar abortos y pérdidas reproductivas, pero a su vez pueden presentar otros síntomas.

Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR). Producida por un virus y presenta diferentes formas clínicas a nivel respiratorio, nervioso, genital y abortos esporádicos. Los abortos pueden ocurrir entre 20 y 45 días luego de una infección inaparente o de los cuadros respiratorios, genitales u oculares y continuar por períodos de hasta 3 meses.

El diagnóstico de la enfermedad requiere del cultivo de material, a partir de secreciones genitales, respiratorias, oculares, feto, placenta, etc. para el aislamiento viral. Las pruebas serológicas, a partir de la sangre del animal sospechoso, tienen valor si se comprueba un aumento en la cantidad de anticuerpos o "títulos" entre dos muestras extraídas con 20 días de intervalo. El resultado de un muestreo serológico positivo sólo demuestra que el animal tiene anticuerpos contra el viru, aunque esto no significa necesariamente que sean protectores, lo que implica que en algún momento ese animal estuvo en contacto con el virus.

En el mercado existen vacunas combinadas de varios gérmenes que incluyen IBR y DVB, entre otros. Sin embargo, hasta el momento su eficacia en prevenir la infección no ha sido fehacientemente comprobada. Como control es importante la identificación de los animales positivos mediante prueba serológica en laboratorio y su posterior eliminación puede ser una alternativa a considerar, siempre y cuando se realice un estricto control de prevención de las nuevas infecciones. No existe un tratamiento general y en casos justificados deben contrarrestarse los síntomas clínicos, que deberán ser realizados por un profesional que evalúa la forma de presentación de la misma.

Diarrea viral bovina (DVB). Enfermedad viral, capaz de ocasionar abortos, nacimiento de terneros débiles o con daño cerebral, incoordinación y ceguera o con escaso desarrollo corporal. El virus se difunde desde la sangre al útero preñado siendo particularmente patógeno para fetos de 2 a 4 meses de edad, provocando su muerte y posterior aborto o bien severos daños. Si la infección fetal ocurre cuando éste tiene más de 5 meses, la mayoría de los terneros nacen a término, aunque débiles, pudiendo adquirir infecciones propias el primer mes de vida, tales como diarrea y neumonía. En animales mayores, la enfermedad se presenta con diarrea profusa e intermitente debido a lesiones producidas en las mucosas del aparato digestivo, llamada también *Enfermedad de las Mucosas* (EM).

El diagnóstico de la enfermedad se basa en el aislamiento viral o bien en la presencia de seroconversión de muestras dobles de hembras sospechosas o abortadas. Para prevención, tratamiento y control son válidas las mismas consideraciones hechas para IBR.

Enfermedades venéreas

Son aquellas transmitidas por contacto sexual. Existen dos agentes que producen esta enfermedad en el bovino una de ellas es la bacteria *Campilobacter fetus* con dos subespecies *fetus y venerealis* y un parásito protozoario la *Trichomona fetus.* Ambas producen comúnmente muertes embrionarias y reabsorción fetal y ocasionalmente aborto, por lo que las vacas presentan repetición de celos a intervalos irregulares (mayores a los 21 días). Los gérmenes se albergan en la cavidad prepucial de los machos y en el tracto reproductivo de algunas hembras que se constituyen en portadoras.

Si bien están presentes en la región, su incidencia es baja debido al uso de Inseminación Artificial (IA). Para aquellos predios con servicio de toro es importante considerarla a la hora de tener pérdidas reproductivas. Para su diagnóstico debe tomarse muestra de secreción prepucial de los toros y mucus vaginal de animales sospechosos. No existe tratamiento, por lo que se recomienda la eliminar a los animales infectados.

ENFERMEDADES CLOSTRIDIALES

Los clostridios son bacterias anaeróbicas presentes en el medio ambiente, principalmente en el suelo, que producen potentes toxinas responsables de la muerte del animal. Sin embargo, para que la enfermedad ocurra se necesita, además de la presencia de los gérmenes, factores predisponentes que favorezcan la multiplicación de los mismos, tales como baja en la tensión de oxígeno.

Existe un grupo de enfermedades producidas por clostridios que producen muerte en forma repentina o aguda en los bovinos afectados. Las más comunes son la *Hemoglobinuria bacilar* o "Meada de Sangre", *Mancha de los terneros* o "Pierna Negra", y Tétano.

Hemoglobinuria bacilar o "Meada de Sangre"

Afecta principalmente a animales adultos. El factor predisponente está dado por alteraciones del hígado como la producida por el "Pirihuin", o preñez avanzada. La muerte se produce en forma rápida en la mayoría de los casos, cuando los animales logran sobrevivir un poco más se puede observar hemoglobina en la orina o *Meada de sangre.* En los animales muertos se observa infarto en el hígado y color amarillento en todas las serosas (ictericia).

Mancha de los terneros o "Pierna Negra"

Afecta principalmente a animales jóvenes produciendo la muerte en la mayoría de los casos en 6 a 12 horas. Los *factores predisponentes* tienen relación con alteración en músculos, producidas por golpes, heridas o crecimiento rápido de las masas musculares,

más voluminosas, paletas y grupa, con una "hinchazón" de la zona afectada que crepita al presionarla por la presencia de gas. La carne afectada tiene un color negro de allí el nombre de *Pierna Negra.*

Tétano

Afecta a terneros jóvenes y la muerte ocurre por parálisis respiratoria. La herida quirúrgica producida en la castración es generalmente la puerta de entrada del clostridio para esta enfermedad. Los animales presentan una postura característica de "caballitos de madera" con la cabeza hacia atrás, miembros y extremidades extendidas y rígidas.

Una vez comenzados los brotes en estas enfermedades, es prácticamente imposible detenerlo, por lo que el manejo sanitario debe apuntar a prevenirlos mediante la vacunación. En el mercado existen vacunas que contienen mezcla de los diferentes clostridios que afectan a los bovinos y ovinos y han dado buenos resultados. Sin embargo, debe tenerse en consideración los siguientes aspectos:

- Las vacunas deben administrarse dos dosis la primera vez con intervalos de 20 días cada una y deben revacunarse en forma anual.

- La vacunación debe realizarse un mes antes de la ocurrencia de los factores predisponentes, para que haya máxima cobertura. Por ejemplo, un mes antes de la castración o de la época de mayor incidencia de Pirihuín.

- Las medidas de manejo también deben disminuir los factores predisponentes. Evitar golpes, traumatismos y heridas durante las maniobras con animales e implementar un buen manejo de las parasitosis.

Carbunclo bacteridiano o "Picada"

El Carbunclo Bacteridiano, Ántrax, Carbón o Picada es una infección bacteriana aguda o híper aguda de los animales vertebrados y el hombre. Afecta al hombre desde los tiempos bíblicos. El agente causal es la bacteria Bacillus anthracis. Cuando el material infectado, proveniente de cadáveres y fluidos animales se expone al aire, el *B. anthracis* forma esporos resistentes a los factores ambientales persistiendo viable decenas de años en el suelo.

El germen produce una poderosa toxina letal causante del daño en los tejidos. En rumiantes se observan muertes súbitas, casi sin signos clínicos previos. En los cadáveres se observa eliminación de sangre no coagulada por los distintos orificios naturales: ano, vulva, boca y nariz. En cavidades corporales se encuentran derrames sanguinolentos con aumento considerable del bazo (pajarilla).

Los brotes suelen ocurrir luego de cambios climáticos marcados, como por ejemplo, inundaciones e intensas lluvias después de una sequía, siendo factor predisponente una temperatura ambiente mayor a 15°C.

¿Cómo sabemos si un animal murió de carbunclo?

Todo animal que tuvo alta temperatura, muerte súbita y pérdida de sangre por orificios naturales debe ser considerado sospechoso de carbunclo. El material para enviar al laboratorio debe ser extraído y manipulado por un Veterinario quien adoptará las medidas de bioseguridad adecuadas.

Las muestras de elección para el diagnóstico de laboratorio son: sangre exudada del cadáver, recogida con un hisopo o sangre recogida con una jeringa de la vena yugular y preferentemente, un hueso largo descarnado. El material obtenido debe ser acondicionado adecuadamente para su envío al laboratorio ya que su manipuleo es peligroso.

En campos con problemas se recomienda vacunar dos veces al año. La vacuna es de muy bajo costo, la muerte de un sólo animal adulto por año en un rebaño excede el costo de vacunación de todo el rebaño.

Los animales muertos por carbunclo no deben ser movidos, cuereados ni abiertos por riesgo de contagio y porque al contacto con aire el *B. anthracis* forma esporos muy resistentes al medio ambiente y persisten por años. La descomposición del cadáver (autólisis) produce alta acidez que asegura la muerte de todas las bacterias del cadáver. Estos deben ser eliminados adecuadamente, lo que implica un costo adicional a la pérdida por muerte de los animales. Los métodos más comunes son el quemado y enterramiento profundo (más de dos metros) y previo al enterrado debe cubrirse con cal. Para que el quemado sea eficaz debe reducirse el cadáver a cenizas, en el mismo lugar de muerte del animal, para evitar sembrar el campo con líquidos infectantes que pierde el cuerpo por los orificios naturales.

Tuberculosis (TBC)

Enfermedad crónica producida por la bacteria, *Mycobacteium bovis*. La infección se contagia de animal a animal vía aerógena y en menor medida por vía digestiva. Los bacilos se eliminan a través de la leche, infectando a sus crías y seres humanos cuando la consumen .

Una vez dentro del organismo se replica en los pulmones (entrada respiratoria) o intestino (entrada digestiva) y de ahí pasa a los ganglios linfáticos regionales donde

produce lesiones primarias. La enfermedad puede avanzar y producir el deterioro progresivo del animal llevándolo en algunos casos a la muerte.

El diagnóstico de la enfermedad en el rebaño se realiza mediante la prueba de tuberculina efectuada por un profesional veterinario. En los animales muertos el diagnóstico se basa en la confirmación de los hallazgos de la necropsia mediante la identificación del *Mycobacterium.*

Para el control de la enfermedad debe realizarse la prueba de tuberculina a todos los animales del rebaño y eliminación inmediata de los reaccionantes positivos o enfermos. No existe tratamiento para los animales infectados.

Paratuberculosis (PTBC)

Enfermedad presente en el Sur de Chile y resto del país, que produce importantes pérdidas económicas. Es producida por un *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* que infecta solamente a los rumiantes. Afecta el tracto digestivo de los animales ocasionando diarrea, mala absorción de nutrientes, enflaquecimiento y a veces, la muerte. Algunos animales están infectados pero no muestran síntomas y eliminan bacilos a través de las heces. Tampoco existe tratamiento y el control de la enfermedad pasa por identificar a los infectados y eliminarlos, por lo que se debe implementar un programa de diagnóstico que contemple el aislamiento e identificación del microorganismo y estudios serológicos. Lamentablemente hasta el momento existen muy pocos laboratorios en el país que realicen dichos diagnósticos.

ENFERMEDADES METABÓLICAS

Hipocalcemia

La hipocalcemia o "fiebre de la leche" es una enfermedad metabólica que se presenta principalmente en la vaca durante el período del parto, pudiendo ocurrir durante las 48 horas anteriores a las 72 horas posteriores de este. La enfermedad se manifiesta por una sintomatología nerviosa de tipo depresivo, dificultad para mantenerse parada, cuyo curso agudo evoluciona a la muerte si el animal no es tratado.

La enfermedad está determinada por una alteración del balance diario de calcio, fósforo, potasio con algunas hormonas como son la parathormona y calcitonina y vitaminas como la Vitamina D3. Antes del parto los factores nutricionales de riesgo ligados a la aparición de hipocalcemia están ligados a la dieta o ración y son:

1. Exceso de calcio y en algunas situaciones de fósforo.
2. Deficiencia de magnesio.

3. Exceso de proteínas provenientes de pasturas ricas en leguminosas.
4. Engorde excesivo y tardío de los animales.
5. Exceso de cationes fijos, especialmente potasio.

En cambio, después del parto, los factores nutricionales de riesgo son el insuficiente suministro de calcio, fósforo y magnesio, pero en general no hay mayores problemas para resolver este punto a través de una mezcla mineral

La sintomatología se caracteriza por un cuadro neurológico que cursa tres etapas: una breve fase de excitación, otra de postración con decúbito esternal y una final de decúbito lateral, previo a la muerte. Los análisis de laboratorio (bioquímica clínica) comprueban valores de calcio en sangre (calcemia) por debajo de los normales y que dan nombre a la afección. La mayor preocupación en la suplementación mineral de las vacas es antes del parto.

Como prevención se aconseja dar 1 ó 1,5 meses antes del parto, suplementos minerales o dietas bajas en calcio, que ayudarán a que el animal "remueva" calcio y fósforo del esqueleto, cuando los necesite al momento del parto. Como tratamiento debe administrarse soluciones endovenosas de calcio.

Hipomagnesemia

La hipomagnesemia o tetania de los pastos o mal de los avenales, es un desorden metabólico de los rumiantes, que ocurre por falta de aporte adecuado de magnesio (Mg) al organismo. Los más afectados son los bovinos adultos en buen estado a fines de invierno - principios de primavera, coincidiendo con una alta tasa de crecimiento del pasto. Los síntomas clínicos son agresividad, marcha tambaleante, temblor muscular, convulsión y muerte. Las situaciones de stress, como movimientos de animales y encierres, desencadenan la aparición de casos agudos, que generalmente terminan con la muerte de los animales.

Debido a su corto curso, pocas veces hay tiempo para tomar medidas y detener la mortandad. Para realizar un diagnóstico de laboratorio, deberán muestrearse animales con y sin síntomas (8 a 10 de cada grupo).

El principio de la prevención consiste en asegurar un aporte diario total de 30 gramos/animal adulto de magnesio durante el período susceptible. Para ello existen diferentes métodos descritos a continuación:

1. Suministro de óxido de magnesio (MgO) con los rollos o fardos, espolvoreados a razón de 50 gramos de MgO por animal.

2. Suministro de mezclas minerales o bloques para lamer, que poseen Magnesio en diferentes proporciones.

La dosificación debe acompañarse de medidas de manejo del rebaño como son evitar que los animales lleguen al parto con exceso de peso, situaciones de estrés y encierres prolongados durante la época de mayor incidencia.

Para el tratamiento de esta enfermedad se recomienda el suministro de una fuente energética (glucosa o compuestos precursores de la neoglucogenesis por vía parenteral) y una fuente de magnesio inyectable (200 a 300 ml de sulfato de Mg al 20% vía subcutánea o 400 ml glutamato o aspartato de Mg al 25% vía endovenosa).

Los macroelementos, en particular el magnesio, deben ser suministrados siempre por vía oral para que tengan una acción preventiva. Los productos inyectables, aún los de acción prolongada, permanecen en circulación como máximo 3 días siendo eliminados por orina. Sólo pueden utilizarse para el tratamiento de un animal con signos de hipomagnesemia, y no se aconseja su uso con fines preventivos.

Meterorismo, timpanismo

Alteración digestiva caracterizada por una hinchazón (distensión) de la cavidad ruminal que ocurre cuando grandes cantidades de gases (dióxido de carbono y metano), formados por la fermentación del alimento, no pueden ser eliminados al quedar atrapados por espuma. Cuando el rumen se distiende en forma rápida (aguda) se comprimen los pulmones y el animal muere por asfixia.

Esta enfermedad es un importante problema de las praderas basadas en leguminosas (trébol rosado, trébol blanco y alfalfa) siendo causa de muerte en los animales de engorda en primavera, cuando existan buenas condiciones de rebrote. Los animales afectados presentan hinchazón en el abdomen del lado izquierdo, dificultad para respirar y moverse pudiendo morir en forma rápida.

Para el tratamiento en casos graves deben retirarse los animales de inmediato de la pastura, dar medicamentos con acción detergente (curativos) para facilitar la salida del gas contenido en la espuma y en casos muy graves debe realizarse una punción o cirugía del rumen (ruminotomia) llevada a cabo por un profesional idóneo. Como medidas de prevención pueden considerarse los siguientes aspectos: (1). No llevar animales hambrientos a praderas peligrosas, para lo cual se puede suministrar heno previo al pastoreo. (2). Una alta carga animal permite disminuir el riesgo, debido a que los animales no pueden elegir lo que comen. (3).El corte del pasto con su consecuente marchitamiento (1 ó 1,5 días de oreado) disminuye el riesgo de empaste o meteorismo.

Cuando hay un alto riesgo de empaste debe recurrirse al uso de medicamentos que dificultan la formación de espuma en el rumen. Existen varias marcas comerciales que pueden darse en el agua de bebida, para rociar las pasturas o en bloques para lamer.

ENFERMEDADES PARASITARIAS

PARASITOSIS INTERNAS

Parasitosis gastrointestinal

Los parásitos gastrointestinales, poseen un ciclo biológico similar de tipo directo. Este involucra la eliminación de huevos a través de las heces de los bovinos que se transforman en larvas en el pasto y vuelven al bovino al ser ingeridos en forma de larvas infectantes. Dentro del animal se ubican en el estómago o intestino delgado donde producen daño de la mucosa y se transforman en adulto, iniciando la postura de huevos nuevamente y completando de esta manera el ciclo.

Los parásitos internos son difíciles de detectar porque no los vemos y lo único que podríamos llegar a medir es una parte de su ciclo, cuando ponen huevos. Al contar la cantidad de huevos en la materia fecal del bovino puede advertirse la presencia de parásitos adultos dentro del animal. El H.P.G., (Huevos Por Gramo) como se denomina a la cuenta de cantidad de huevos en la materia fecal, nos indica indirectamente que riesgo de presencia de larvas hay en las pasturas y qué daño va a tener el animal. El H.P.G. es de valor en animales menores de 13 -14 meses de edad, cuando no tienen defensas contra los parásitos. Una vez que los animales desarrollan respuesta inmune su valor diagnóstico es menor. El otro método de diagnóstico es *el conteo de larvas en el pasto,* técnica con que se mide la cantidad de parásitos que hay en la pastura que el animal va a comer.

El otoño es la época donde los parásitos gastrointestinales causan mayores pérdidas. La coincidencia con el destete de un animal tan susceptible requiere, en el inicio de este período de recría, un plan sanitario de control parasitario por establecimiento. El objetivo para esta época de otoño e invierno es desarrollar planes que involucran la reducción de la infección parasitaria en las pasturas de las cuales los jóvenes animales se puedan enfermar. Puede haber distintas opciones de manejo sanitario pero debe diseñarse un plan estratégico de intervención para controlar las pérdidas producidas por los parásitos. De esto debe encargarse el profesional de confianza del productor.

Para controlar a los parásitos es importante conocer la calidad de las drogas. Hay que utilizar drogas de laboratorios serios, pues existen diferencias importantes de calidad entre los mismos. Entonces, la primera recomendación es dosificar con un

producto de primera calidad, después elegir los productos a utilizar. Los orales, conocidos también como lechosos, se dan por boca y tienen una acción de drogas de dos a tres días, con productos buenos. Por lo tanto, habría que repetirlos con cierta frecuencia. Seguir con supervisión profesional recordando que 21 días es el período de crecimiento de las larvas una vez ingeridas.

Los endectocidas inyectables de buena calidad de droga, tienen una acción de 25 a 28 días y los de larga acción, también de marcas muy conocidas, pueden llegar a los 40 a 45 días de acción de protección. Estos pueden repetirse a los 60 a 70 días, en casos que los potreros estén muy infectados. Si contamos con una pastura nueva que viene de agricultura y está "limpia", podemos usar una droga más barata por su corta acción, pero siempre de buena calidad, por que no necesitamos efecto residual. Si se utilizan en pasturas nuevas, pero pastoreadas, sigue existiendo la posibilidad de infección de parásitos, ya que no se rompe la materia fecal que es el "hotel" de las larvas y debería considerarse una dogra de mayor acción residual.

Un tema nuevo es la aparición de resistencia a drogas en los parásitos. Ya hay "test" para conocer cuál es la situación en cada campo. Hoy se recomienda usar antiparasitarios de corta acción en períodos donde las larvas no abundan como es al final del verano inicio de otoño y las de larga acción, cuando abundan las larvas en el pasto como es a final del otoño e invierno.

La fasciolasis o distomatosis o pirihuin

La *Fasciola hepática* es el parásito responsable de la enfermedad comúnmente conocida como "pirihuin". Es un parásito chato ubicado en el hígado de los animales afectados. Posee un ciclo biológico indirecto que necesita de la presencia de un caracol de agua dulce donde se reproducen los formas juveniles del parásito. Del caracol salen como pequeños "renacuajos" (cercarias) que nadan hasta los pastos donde se enquistan a la espera de ser ingeridos por un herbívoro. Cuando el pasto infestado es ingerido por un animal susceptible continúa el ciclo (interno), el parásito juvenil alcanza el hígado donde se hace adulto y comienza la producción de huevos.

Esto significa que buena parte de la gravedad de la enfermedad está basada en la existencia de los animales enfermos y en el grado de infestación de caracoles que hay en las áreas de pastoreo. Actualmente está presente en más del 70% de los novillos beneficiados.

En general los síntomas aparecen en los casos crónicos, que son pérdida de peso, debilidad general, edema submandibular y palidez de mucosas. Si se produce muerte las lesiones y las fasciolas son evidentes en el hígado, asociada a la Hemoglobinuria

bacilar o "meada de sangre". El diagnóstico de laboratorio más usado es la detección de huevos en materia fecal.

Para controlar la enfermedad debe diseñarse un programa, cuyo objetivo sea disminuir la oferta de infección en animales susceptibles. El programa debe atacar los componentes del ciclo de la Fasciola y proteger al máximo a los animales jóvenes, que son los más susceptibles. El programa recomendado involucra los siguientes puntos:

Control de los estadios libres de Fasciola hepática. Para que la Fasciola pueda subsistir, es imprescindible la presencia del caracol que vive en cursos de agua dulce como son esteros, arroyos, canales de regadío y potreros húmedos y anegables. La estrategia se basa en restringir estas áreas de pastoreo a los animales susceptibles, mediante uso de buenos alambrados durante las épocas críticas. También puede recomendarse el drenaje de las zonas pantanosas. En caso que los animales ingresan a estos potreros infectados deben sacarse en menos de 8 semanas, tiempo que demoran las larvas infec-tantes en alcanzar el hígado, transformarse en adultos y reiniciar la postura de huevos. De esta manera, no damos chance que se infecten los caracoles.

Tratamiento o control de los parásitos en el animal. En la actualidad hay varias drogas disponibles para el tratamiento y control de la distomatosis con diferentes características que se podrán elegir según categoría y gravedad del caso. Los tratamientos estratégicos se realizan en septiembre para matar a los adultos y evitar que los huevos pasen a infestar caracoles al mes siguiente. En este caso las drogas a usar son las conocidas como albendazole (a 10 mg/kg de peso vivo), o closantel (7,5-10 mg/kg pv), o clorsulon (+ ivermectina) 2 mg/kg pv. En zonas muy infectadas, con animales en desarrollo u ovinos, debe repetirse en verano (diciembre-enero), con triclabendazol (a 12 mg/kg pv). Esta droga controla tanto a formas juveniles como adultas. Si después del tratamiento los animales continúan ingiriendo larvas infectantes se hace necesario hacer otro tratamiento a los 45-60 días y otro en mayo. En bovinos adultos en buen estado se podrá repetir con cualquiera de las otras drogas, porque en general estos desarrollan buena respuesta inmune.

Coccidiosis

Enfermedad producida por un parásito denominado Eimeria, que reduce el consumo de alimento, produce pérdida de peso y puede causar mortalidad en algunos animales. Afecta comúnmente a animales jóvenes menores de 2 años y es muy contagiosa. En animales de engorda alojados en corral, cuando están muy cercas unos de otros, existe una mayor posibilidad de enfermarse, también está asociada al estrés ocasionado por destete, transporte, cambios de dietas y de clima.

La coccidiosis se transmite mediante la ingestión del parásito (ooquistes

esporulados) en alimentos y aguas contaminados. Este parásito infecta la mucosa del intestino durante su desarrollo produciendo pérdida de peso y diarrea. La diarrea es liquida al principio pero a medida que la enfermedad avanza se transforma en mucoide y puede llegar a contener sangre (sanguinolenta). La infección también puede ocurrir por lamido de pelaje contaminado.

La enfermedad dura entre 4 a 14 días. Al cabo de 2 a 3 semanas el animal puede estar gravemente enfermo a consecuencia de la diarrea que produce deshidratación grave pudiendo morir hasta un 30% de los animales enfermos. El diagnóstico se realiza por signos clínicos y mediante el examen en laboratorio de materia fecal (estudio coprológico).

Para prevención y control es fundamental que los animales dispongan de un corral limpio, seco y con suficiente espacio para que no se amontonen. Los comederos y bebederos deben estar en buenas condiciones, de tal manera que no permitan la contaminación con materia fecal.

Para el tratamiento existe en el comercio una variedad de medicamentos que pueden administrarse en el alimento o en el agua de bebida (sulfonamidas, amprolium, etc.). Sin embargo, la dificultad del tratamiento, radica que una vez que comenzaron los signos clínicos las drogas son poco efectivas contra el parásito. No obstante, el tratamiento con medicamentos debe realizarse para impedir una mayor diseminación de las coccidias y disminuir la mortalidad por contaminaciones secundarias. El tratamiento en el alimento o agua de bebida debe realizarse por varios días (7 a 10) a todos los animales del lote.

PARASITOSIS EXTERNAS

Sarna bovina

Enfermedad cutánea contagiosa causada por una de tres especies de ácaros. Son ectoparásitos muy pequeños visibles sólo con el auxilio de una lupa o microscopio óptico. La sarna bovina produce pérdidas por atrasos en el engorde y desvalorización de los cueros. Los ácaros pueden transmitirse a un huésped susceptible directamente por el contacto con un animal enfermo o indirectamente, a través de objetos o sitios contaminados.

La sarna psoróptica o communis provocada por el *Psoroptes communis bovis*, es la más frecuente. Estos parásitos se reproducen por huevos depositados en la piel. Pasan por diferentes estados evolutivos (huevo-larva-ninfa-adulto) hasta iniciar nuevamente la postura a los 10 a 12 días. Generalmente la sarna aparece en los bordes del nacimiento

de la cola, cuello y la cruz, luego se extiende al resto del cuerpo respetando los miembros. Provoca intenso prurito (picazón), aparecen vesículas que luego se rompen y forman costras. Se diagnostica mediante la observación al microscopio óptico de raspajes de piel lesionada.

Para el tratamiento puede realizarse baños con antisárnicos apropiados. Estos atacan a los ácaros pero no destruyen los huevos, hay que repetir el baño a los 10- 12 días para matar a los nuevos ácaros que hubieran nacido de ello o usar tratamiento inyectable con *endoctocidas*, generalmente una sola aplicación es eficaz.

Mosca de los cuernos

La *Haematobia irritans* es una mosca de 3 mm que se alimenta de sangre y que parasita principalmente a los bovinos. Permanece sobre el lomo y otras partes del animal, al que abandona volando para depositar sus huevos en el estiércol. Las larvas nacen a las 24 horas y viven en la bosta unos diez días (como larvas y pupas), para transformarse en moscas adultas de ambos sexos.

Desde primavera a otoño su ciclo de vida es de 10 a 14 días, período que se extiende a un mes en invierno, donde presenta poca actividad. Dos días después las hembras depositan huevos (aproximadamente 400). Viven alrededor de 50 días. Producen molestias continuas en los animales parasitados, provocando un mal aprovechamiento de los alimentos, retrasos en el crecimiento, menor producción de leche, etc. Son fáciles de identificar por su tamaño y ubicación en el cuerpo del animal, principalmente sobre el lomo. Para el tratamiento sólo pueden utilizarse productos de acción repelente ya que no pueden ser eliminadas de los rebaños, por no contarse con métodos apropiados y económicos. Si bien existen productos que las eliminan (por ejemplo, endectosidas), es difícil cortar el ciclo de vida, especialmente por el hecho de que vuelan.

Las recomendaciones generales son:

1. Demorar el inicio de los tratamientos hasta comprobar que la cantidad de moscas ha llegado a niveles perjudiciales para la producción. Actualmente se estima en 200 moscas por animal parasitado, lo que implica disminuir la frecuencia de los tratamientos.

2. Alternar los tratamientos con diferentes productos. Las moscas presentan menor susceptibilidad a los repelentes a medida que se acostumbran a ellos.

3. Tratamientos por aspersión e inmersión. No son recomendados (a excepción de una aspersión con productos emulsionados en aceites, difícil de realizar). Los productos

sobre base acuosa no presentan gran poder residual.

4. Tratamientos con endectocidas y similares. Estas drogas tienen acción insecticida, ya que eliminan a las moscas alimentadas con una baja concentración de éstos productos en sangre, pero el hecho de reproducirse fuera del animal, la posibilidad de alejarse volando, no permiten eliminar una población considerable. El bovino elimina la droga en la materia fecal y esto interfiere el ciclo en el desarrollo de la larva en la bosta.

Los tratamientos recomendados son:

Autocrotales: Poseen acción repelente, pero se produce un acostumbramiento de las moscas hacia esta acción, por lo que hay que rotarlas para subsanar el problema. En todos los casos, deben eliminarse los autocrotales utilizados luego de un período de tres meses, para que las moscas no se acostumbren a pequeñas concentraciones residuales de los principios activos, generando mayor resistencia a esas drogas.

También existen productos "pour on" que se colocan sobre el lomo del animal. Es conveniente realizar las aplicaciones en forma simultánea a la mayor cantidad de animales posible. Se recomienda utilizar compuestos "pour on" no fosforados, por su bajo costo y por su baja toxicidad.

Calendario sanitario

Si bien se presenta un calendario sanitario general, es imposible realizar recomendaciones adaptadas a todas las situaciones particulares de cada establecimiento ganadero, por lo que las siguientes consideraciones deberán ser tomadas solo como orientación general. Es importante enfatizar, que a la hora de establecer un programa sanitario el productor debe asesorarse por un profesional idóneo en el tema quien le ayudará a tomar las mejores decisiones.

Anexo 1: Calendario Sanitario.

Vacunaciones		
Enfermedad	**Esquema de vacunación**	**Vacuna**
Brucelosis	Hembras 3 - 6 meses edad, una vez en la vida del animal	RB51
Clostridiales	Dosis con 20 días de intervalo y revacunaciones anuales	Mixta (hemoglobinuria, Mancha, Edema Maligno, Tétano
Picada	De 30 días de vida en adelante y revacunaciones anuales	Cepa "Stern"
Desparasitaciones		
Tipo de parasitismo	**Dosificación**	
Gastrointestinales	Desparasitaciones estratégicas a partir del destete dependiendo de productos y situación particular del establecimiento	
Distomatosis	Primavera: Septiembre Verano: fines de Diciembre Otoño: Mayo	
Externos (Sarna, Mosca de los cuernos)	Según presentación	

GLOSARIO

Aguda. Enfermedad cuyo duración es de horas a unos pocos días. Ver hiper aguda y crónica.

Aniones. Minerales necesarios para el normal funcionamiento del cuerpo animal con cargas negativas. Ejemplo: Fósforo (P).

Anticuerpos. Proteínas presentes en el suero del animal que se forman como mecanismo de defensa una vez que el animal ha tomado contacto con los microorganismos que causan enfermedad.

Bacilos. Microorganismos bacterianos con forma de "bastón". Ejemplo: *Bacilus antracis.*

Bacterias anaeróbicas. Bacterias que crecen en ausencia de oxigeno. Ejemplo: *Clostridium.*

Bioseguridad. Medidas de control tendientes a prevenir el contagio de las enfermedades entre animales y el hombre.

Cationes. Minerales necesarios para el normal funcionamiento del cuerpo animal con cargas positivas. Ejemplo: Calcio (Ca).

Crónica. Enfermedad cuya duración es de varios días, semanas, meses o años. Ver aguda e hiper aguda.

Cutánea. Que afecta la piel.

Decúbito. Posición echado del animal. Ejemplo. decúbito esternal: echado de pecho; decúbito lateral: echado de lado.

Diagnóstico. Determinación de la causa de la enfermedad del animal.

Edema submandibular. Acumulación de liquido en el subcutáneo que abarca debajo de la mandíbula, cuello y puede extenderse hasta el pecho.

Hiper agudo. Enfermedad cuya duración es de minutos a horas. Sinónimo: súbita. Ver aguda y crónica.

Infarto. Foco o porción muerta de un órgano determinado (hígado, corazón, etc.).

Mucosa. Membrana que cubre y protege por dentro las vías aéreas (traquea y pulmones), el tracto digestivo, etc.

Necropsia. Estudio del cadáver para realizar diagnóstico.

Patógeno. Microorganismo que puede causar enfermedad.

Seriadas. Pruebas que se realizan en serie, al menos dos para ver si la cantidad de anticuerpos varía en el tiempo.

Signos y síntomas. evidencia realizada por el animal que sufre alguna dolencia. Ej: aborto en la brucelosis.

Seroconversión. Aumento o disminución de la cantidad de anticuerpos en un mismo animal detectados por pruebas serológicas.

Serológico. Estudio de la presencia de anticuerpos en el suero (sangre) Ej: pruebas y análisis serológicos.

Súbita. Enfermedad cuya duración es de minutos a horas. Sinónimo: *hiper aguda.* Ver aguda y crónica.

LITERATURA CONSULTADA

Adler B, Bolin C, Faine S, Perolat P. 1999. Leptospira and Leptospirosis. 272p. 2° ed. National Library, United States of America.

Aello, M. *et al.* 1992. Manejo de la invernada. 40p. Suplemento Revista Chacra y Campo Moderno. Argentina.

Barrell, G.K. 1984. Beef Cattle Reproduction. 116 p. Animal Industries Workshop, Lincoln College, New Zealand.

SAG 1994. Sistema de Certificación de Predios Libres. 16 p. Servicio Agrícola Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria Edición Sub-Departamento de divulgación técnica. Santiago, Chile.

Carlton,W. and Macgavin D.1995. Thomson´s Special Veterinary Pathology. 654 p. 2° ed. Mosby , St. Louis, United States of America.

De Graaf T, *et al.* 1995. Manual para el Manejo de la Salud y Producción de Hato. 187 p. Proyecto Salud del Hato. EMV-UNA Heredia, Costa Rica / UU Utrecht, Países Bajos.

INTA. 1996. Curso de Actualización en Enfermedades Clostridiales de los Rumiantes y Sistema Intensificados de Producción. 27 p. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria. Área de Investigación en Producción Animal. Balcarce, Argentina.

Kahrs, R.1981 Viral Diseases of cattle. 299 p. 1° ed. The Iowa State University Press / Ames, Iowa. United States of America.

Radostis, O.M. et al. 1994. Herd Health, Food Animal Production Medicine. 631 p. 2° ed. Saunders Company. Philadelphia, United States of America.

Späth, E., 2003. Principales enfermedades de los bovinos de cría y su impacto en la producción. 10 p. Curso de cría bovina. Colegio Veterinario, Facultad de Ciencias Veterinarias La Pampa e INTA. Gral. Pico, La Pampa, Argentina.

MANEJO REPRODUCTIVO

Renato Gatica G.

MANEJO REPRODUCTIVO

Renato Gatica G.

Aumentar el número de terneros destetados por vaca cubierta es un desafío para los productores. Este capítulo entrega importante información, necesaria de conocer, que permite entender y aplicar los aspectos prácticos fundamentales del manejo reproductivo a nivel predial.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de alguna actividad productiva es frecuente expresar la palabra manejo, dando la idea de cómo se hacen las cosas. Si se hacen bien será un buen manejo y si se hacen mal será un mal manejo. Sin embargo, si pedimos explicación sobre una definición de manejo ésta no siempre es clara. Podemos decir que el manejo es de verdad como se hacen las cosas que corresponde hacer, pero ¿cuándo es un buen manejo y cuándo no lo es?. Un buen manejo se puede definir como la adecuada aplicación práctica de un conocimiento teórico. Como el conocimiento teórico en una explotación pecuaria no siempre es único e invariable, el manejo tampoco será único e invariable. Por ejemplo, en ocasiones un buen manejo podrá ser cubrir vacas en una época del año y en otras ocasiones en otro período. La relación macho a las hembras podrá ser en ocasiones un toro por 30 vacas y en otra uno cada 100, etc. Los manejos dependerán entonces de las condiciones particulares de cada sistema de explotación. Sin embargo, existen ciertas pautas que se presentan a continuación.

El buen manejo reproductivo aplicado a un rebaño de vacas tenderá a que la preñez de éstas y su consecuente parto, permitan que el desarrollo de las crías sea en las mejores condiciones y que sean vendidas al mejor precio de mercado. Todo lo anterior deberá estar basado en información cierta sobre los factores que participan en que las vacas se preñen en el momento elegido como oportuno.

CICLO ESTRAL

Previo a analizar el manejo reproductivo, es necesario aclarar algunos conceptos sobre el ciclo estral de la vaca que dura 21 días y que se limita entre un estro o celo y otro. Previo y durante el celo se desarrolla un folículo en el ovario que produce estrógeno, hormona responsable del comportamiento estral. El folículo se rompe a las pocas horas de terminado el celo liberando un óvulo, en el lugar de ovulación se forma una glándula

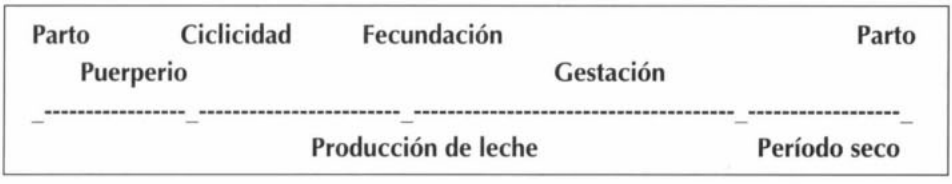
transitoria, el cuerpo lúteo, que produce progesterona, hormona responsable de preparar el útero para la preñez y su posterior mantención. Si no hay preñez a los 13-14 días el útero produce una prostaglandina que inducirá al cuerpo lúteo a su regresión, luego de lo cual habrá un nuevo desarrollo folicular y un nuevo celo, completándose el ciclo. Si hay fecundación el cuerpo lúteo no regresa y continúa produciendo progesterona, hormona que mantendrá la preñez.

El ciclo estral está regulado por dos hormonas de la hipófisis denominadas gonadotropinas, hormona folículo estimulante (FSH) responsable del desarrollo folicular y la hormona luteinizante (LH) responsable de la maduración del folículo y de su ovulación. Estas hormonas son liberadas cíclicamente por estímulo de una hormona del hipotálamo, la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH).

CICLO REPRODUCTIVO

Un ciclo reproductivo es el período entre un parto y otro y que en la vaca se considera debe ser de un año. Este ciclo puede verse desde dos puntos de vista, la parte reproductiva, formado por el parto, el puerperio, que es la etapa de regresión del aparato reproductivo a su estado previo a la gestación anterior, que tiene una duración de alrededor de un mes. Luego viene la etapa de la ciclicidad donde ocurre el celo y la ovulación y eventualmente la fecundación, que continúa con la gestación hasta el nuevo parto. La parte productiva considera la producción de leche con la que amamanta el ternero, desde el parto hasta el destete, luego el período seco de reposo pre parto, donde la vaca se prepara para un nuevo parto (Figura 1).

Figura 1. Ciclo reproductivo en las hembras bovinas.



MANEJO DE VAQUILLAS

Antes de comenzar el manejo reproductivo en un rebaño de vacas es necesario tener en cuenta el manejo reproductivo de las vaquillas que serán la base de la reposición de las vacas a eliminarse una vez terminado su ciclo reproductivo, además de ser una fuente de ingreso por su venta.

La pubertad en todas las hembras comienza fundamentalmente en base a su peso, cuestión que también dependerá de la raza, que en las pequeñas será un peso más bajo y en las grandes un poco más alto. En nuestra zona, para vaquillas Overo Colorado, el primer celo se presenta cuando tiene un peso promedio de 240 kilos. En las Aberdeen Angus y Hereford puede ser un poco menos, 200 ó 220 kilos y en razas pesadas como Charolais o Normando puede ser 260 kilos. Sin embargo, debe tenerse presente que esos son pesos promedios, por lo que puede haber terneras que presenten el primer celo a los 180 kilos. Mientras antes se separen los terneros de las terneras es mejor, para evitar preñeces prematuras, que afectan mucho la futura vida productiva de esas hembras. En términos generales podemos decir que el primer celo en las vaquillas será cuando tengan el 40% de su peso adulto.

Las vaquillas deben ser vacunadas, especialmente contra la brucelosis, a los 6 u 8 meses de edad, bajo control del programa de erradicación del SAG, que coincide con el destete.

Es necesario diferenciar entre el peso que las vaquillas logran a la pubertad, del peso al cual deben ser encastadas. Así como la pubertad la alcanzan al 40% del peso adulto, el peso adecuado para cubrirlas es cuando alcanzan el 60% del peso adulto, que en el ganado holandés podemos estimar en 320 kilos y en 300 kilos en el ganado Angus (Cuadro 1).

Cuadro 1. Pesos recomendados en kilos a la pubertad, y pesos recomendados a la primera cubierta y parto de algunas razas de ganado bovino en EEUU.

Raza	Pubertad	Primera cubierta	Primer parto
Hereford	260	280	400
Angus	260	280	400
Holstein	272	340	500
Pardo Suizo	272	340	500

Fuente: Bearden y otros, 2004.

Cubierta de las vaquillas

Idealmente las vaquillas debieran ser inseminadas artificialmente. Por una parte permitirá usar toros probados que generan una facilidad en los partos de las hembras inseminadas, así en los catálogos de los Centros de Inseminación Artificial aparecen toros en los que se indica que originan facilidad de partos. Asimismo, podrán cubrirse en un breve período debido a que la inseminación en vaquillas es recomendable sea asociada a la sincronización de celos, técnica que veremos más adelante. Además, al inseminar las vaquillas se podrá introducir una mejor calidad genética en el rebaño, sus

hijas podrán ser siempre hijas de un toro genéticamente superior. Si en un rebaño de 100 vacas se producen 80 crías, de las cuales 40 serán hembras, cuando éstas se inseminen parirán 20 hembras hijas de inseminación artificial, por lo que al cabo de 5 años de reponer el 20% del rebaño, todo éste será producto de inseminación artificial y así sucesivamente se podrá reponer sólo con hembras hijas de toros de Inseminación Artificial, los que pueden ser los mejores del país.

Si no es posible inseminar artificialmente es necesario hacerlo con toro. Este reproductor tendrá que ser adecuado al peso de las vaquillas, pero será sin antecedentes probados, sólo según sus antecesores, no se sabrá qué tipo de cría genera al parto y si habrá o no dificultades.

El encaste de las vaquillas es recomendable hacerlo un mes antes que el de las vacas ya que luego de su primer parto tienen un período de puerperio más largo y ciclan más tarde. Al parir un mes antes que las vacas podrán equipararse en la ciclicidad del rebaño.

PROPÓSITO DEL MANEJO REPRODUCTIVO

Consiste en lograr el mayor número de kilos de ternero destetados en un rebaño de carne. En general se recomienda evaluar el manejo reproductivo en base a los kilos de ternero destetado sobre el número de vacas encastadas. También puede considerarse como kilos producidos por hectárea, en esta segunda evaluación participan otros factores además del manejo reproductivo, pero sin duda es importante.

Para realizar un buen manejo reproductivo es necesario instaurar adecuados registros, que indicarán el estado reproductivo y productivo de las hembras que se van a manejar. Es fundamental comenzar los registros con la identificación de los animales, que debe ser permanente. Todos los eventos reproductivos deben ser registrados en sus fechas, siendo los más importantes la fecha del parto y si es posible, de acuerdo al sistema de cubiertas la fecha de éstas. Además, las características del parto y de la cría, tales como peso al nacimiento, sexo y dificultades del parto, si las hubo. Desde el punto de vista productivo son importantes los pesos de los animales al encaste y al destete, así como los días de edad al destete. Los exámenes reproductivos a las vacas deben ser registrados, tales como exámenes posparto, de gestación y de diagnóstico de enfermedades.

Para lograr el fin antes mencionado es necesario cumplir ciertas metas que indicarán los objetivos previos, con el propósito final de obtener el mayor número de kilos destetados.

Diagnóstico de preñez

Luego del encaste, al hacer el diagnóstico de gestación, debe obtenerse el mayor porcentaje de hembras preñadas. Los valores óptimos que da la literatura y la experiencia fluctúan entre 90 y 95% de preñez. El porcentaje de preñez se calcula dividiendo el número de vacas preñadas por el número de vacas encastadas x 100. Si ponemos 100 vacas con dos toros y luego de retirados estos, a los 2 meses se realiza un diagnóstico de gestación y hay 92 vacas preñadas, el porcentaje de preñez será de 92% (92/100 x 100).

Terneros nacidos vivos

Las hembras preñadas no garantizan un ternero destetado, antes deben parirlo. Así, una nueva meta después de obtener la preñez de las vacas, es que éstas tengan un ternero vivo al pie a las 24 horas de paridas. El objetivo es obtener el mayor porcentaje de hembras con ternero vivo de aquellas que estaban preñadas. Entre abortos y muertes en el parto puede haber un 3% de pérdida considerada como normal, por lo que se espera obtener un 97% de vacas con ternero vivo al pie luego del parto.

El porcentaje de terneros nacidos se obtiene dividiendo el número de terneros vivos a las 24 horas de nacidos por el número de vacas preñadas x 100. Si de las 92 vacas diagnosticadas gestantes en el ejemplo anterior paren 88, el porcentaje de nacidos vivos será de 96% (88 / 92 x 100 = 95,65).

Terneros vivos al destete

No todos lo terneros nacidos vivos llegan al destete, puede haber predación, diarreas, neumonías, que disminuye el número de terneros destetados. Interesa obtener el mayor número de éstos en relación a los nacidos. Sin embargo, pueden existir pérdidas, por lo que obtener 98% es una meta alcanzable, es decir un 2% de terneros muertos.

El porcentaje de terneros destetados se calcula dividiendo el número de ellos por el número de terneros vivos a las 24 horas x 100. Si de los 88 terneros nacidos vivos se destetan 86, por muerte de 2 de ellos antes del destete, el porcentaje de terneros destetados de los nacidos vivos es de 98% (86 / 88 x 100 = 97,73).

Peso de terneros al destete

Por otra parte, los kilos al destete obtenidos no sólo estarán influidos por el número de terneros destetados sino también por el peso de éstos, en lo que influye en forma importante la aptitud materna. La producción de leche de una madre influirá en el número de kilos destetados, y la producción de leche estará afectada a su vez por la condición corporal al parto y la calidad de la pradera.

También participa en el peso de los terneros al destete la fecha de nacimiento en relación al destete. Así, los terneros nacidos al inicio de la temporada de partos pesarán más que los nacidos al final. Basado en esto, el atraso de una vaca en preñarse influirá en el peso de su cría al destete. Si pierde un ciclo, su cría tendrá 21 días menos de desarrollo al destete y si la ganancia de peso diaria es de 0,7 kilos se habrán perdido 14,7 kilos. Así, si en un rebaño se pierden 30 ciclos por repeticiones de servicios de las vacas se perderán 441 kilos. El atraso en presentar celo después del parto llevará a que cada día en que se posterga la preñez se perderán 0,7 kilos al destete.

El porcentaje final de terneros destetados del rebaño será el que se obtiene dividiendo el número de éstos, por el número de vacas encastadas x 100. Si se considera que los 3 índices parciales anteriores, el de preñez, el de nacidos vivos y el de destete en sus valores óptimos, podemos ver que el porcentaje total de destete no es tan alto como pudiera pensarse, influido por los índices parciales mencionados, así por ejemplo:

Porcentaje de preñez:	95 %
Porcentaje de nacidos vivos:	97%
Porcentaje de destete:	98%

Así: 0,95 x 0,97 x 0,98 = 90,3 % de terneros destetados sobre vacas encastadas. Es decir, obtener un 90% de terneros destetados sobre vacas encastadas es un buen resultado.

FACTORES QUE PARTICIPAN EN LA PREÑEZ DE VACAS ENCASTADAS

El toro

Si bien todos los toros elegidos para cubrir un rebaño de carne tienen a la vista pene y testículos, esto no quiere decir que sean fértiles. Como todo individuo vivo, el toro es susceptible a tener anormalidades en su aparato reproductivo. En el Instituto de Reproducción Animal de la Universidad Austral de Chile se realizan exámenes de fertilidad potencial y en etapas pasadas, se llegó a evaluar hasta 500 toros en un año, pudiendo observar que cada año había alrededor de 12% de toros no aptos para la reproducción. Para que un toro sea apto, debe tener su aparato reproductivo en plena normalidad, tamaño, forma, consistencia y ubicación, como en función. La función testicular y de glándulas anexas es producir semen. El semen debe estar dentro de los parámetros normales en cantidad, concentración de espermatozoides y vitalidad de ellos. Pero esto no basta, no es buen toro aquel que tenga muy buenos testículos, muy buen semen pero que no es capaz de depositar el semen en el tracto reproductivo de la vaca, o lo hace con una frecuencia reducida. Osea, debe tener buena capacidad de servicio.

Fertilidad de las vacas

Para que las vacas se preñen en el momento oportuno deben presentar celo o estro lo más pronto posible después del parto, mientras antes cicle la vaca después del parto, antes se preñará. Para que cicle adecuadamente después del parto debe cumplir como requisito fundamental, que tenga su parto en buena condición corporal. Esta asegura un buen balance energético después del parto, lo que está en directa relación con la ciclicidad posparto. Esto lleva a que la adecuada alimentación y nutrición de las vacas antes y después del parto sea esencial para la ciclicidad. Como segunda condición para que se preñen las vacas una vez que ciclan es necesario que haya fecundación y que el embrión se desarrolle. Así como el semen que deposita el toro debe ser de calidad, también deben serlo los ovocitos de la vaca, lo que generalmente es así, siendo los valores normales de fecundación de 90%. Sin embargo, los porcentajes de preñez al primer servicio en un ganado sano pueden ser de 65 a 75%, lo que quiere decir que hay huevos fecundados que no se desarrollan. Esto puede ocurrir por mala constitución genética del embrión, por una inadecuada relación hormonal entre embrión y madre y por infecciones, tanto específicas como inespecíficas.

Una evaluación de la ciclicidad del rebaño puede realizarse a través de la observación de calores una vez que se introduce el toro. Durante los 5 primeros días de encaste debe presentar celo al menos el 5% de las vacas, que tengan más de 40 días de paridas. Un porcentaje menor a 5% indica que el rebaño no está ciclando en el tiempo que debiera y está atrasado.

Sanidad de las vacas

El aspecto sanitario de las vacas puede influir significativamente en su fertilidad. Como fue mencionado, puede haber infecciones específicas como inespecíficas.

Las infecciones específicas son aquellas causadas por agentes específicos que originan enfermedades bien definidas en su agente causal como en sus síntomas y efectos. Las principales que tienen efectos marcados en la reproducción son: Brucelosis, Tricomoniasis, Campilobacteriosis, Leptospirosis, Diarrea viral.

Las infecciones inespecíficas producen fundamentalmente metritis o inflamación de otras partes del aparato reproductivo. Estas se originan luego de partos asistidos o que ocurren en condiciones desfavorables, como ser en ambientes contaminados, potenciados muchas veces por una mala condición nutricional de las vacas.

Para conocer la condición sanitaria de las vacas se hace necesario en ocasiones, especialmente en predios que manifiestan problemas de fertilidad, de un examen posparto a las vacas que paren, para evaluar la condición sanitaria del rebaño. Además, en estos

exámenes es posible observar a través del tacto rectal, examinando los ovarios, cuál es la condición de ciclicidad de los animales y de posibles anormalidades como quistes ováricos u otras.

FACTORES A CONSIDERAR EN EL MANEJO REPRODUCTIVO

Se ha dicho, que el propósito del manejo reproductivo es obtener el mayor número de kilos de ternero destetados. Para lograrlo, además es importante el peso que éstos tengan. También es necesario conocer en qué época del año los terneros nacen y crecen para lograr el mayor peso al destete. Como consecuencia de lo anterior, la época de partos o de nacimiento de los terneros, definirá la temporada de cubiertas, es decir 280 días (el largo de la gestación), antes de los partos.

Temporada de cubiertas

Los bovinos son una especie que se define como poliéstrica continua, cuyos ciclos estrales se manifiestan durante todo el año. Dada esta condición podemos tener una temporada de cubiertas durante todo o un corto período el año,

Es evidente que si se desea un buen desarrollo de los terneros después del parto éstos tendrán que nacer al inicio de la temporada de mayor desarrollo de la pradera. En la Zona Sur de Chile, esto coincide con el fin de invierno y comienzo de primavera, es decir agosto y septiembre. La temporada de partos podrá fluctuar en relación a las características agroclimáticas de cada zona en la que se encuentran las explotaciones ganaderas.

Dado lo anterior, si se quiere que los partos sean durante agosto y septiembre, las cubiertas o el período de encaste deberá ser en noviembre y diciembre, así los partos ocurrirán en las fechas planeadas y el destete será a fines de verano o comienzos de otoño, marzo o abril.

Como alternativa a lo anterior se postula en algunas regiones la parición de otoño, es decir que los terneros nazcan en marzo y abril, para lo cual las vacas deben ser encastadas en junio y julio. Así, los destetes serán en octubre - noviembre.

Las épocas de partos mencionadas tienen ventajas y desventajas, que deben ser evaluadas de acuerdo a las características de la explotación, ambientales y de mercado.

Largo del período de encaste

Imaginando una situación ideal, sería que todos los terneros nacieran el primer día de la época de partos, así todos tendrían el máximo peso al destete y serían muy homogéneos. Si bien esto puede ser posible, su manejo es muy difícil y caro. Lo ideal alcanzable es que la temporada de partos sea corta. Una temporada de 60 días es alcanzable para lograr la homogeneidad del desarrollo de los terneros y un buen peso al destete, además que el tener una temporada de partos de dos meses significa tener una temporada de cubiertas de dos meses.

Se recomienda una temporada de encaste de dos meses ya que así las primeras vacas paridas tienen la posibilidad de presentar 2 a 3 ciclos y las que paren último tendrán 2 ciclos, osea, dos oportunidades de preñarse. Una temporada más corta puede significar menos posibilidades de preñarse, quizás sólo una, lo que se puede traducir en porcentajes de preñez más reducidos.

Si la temporada de encaste se alarga sobre dos meses, situación frecuente en los rebaños crianceros, los terneros serán de tamaño muy distinto. Los nacidos últimos tendrán un bajo peso al destete y poco desarrollo para enfrentar el invierno siguiente. A esta situación se recurre muchas veces para dar más oportunidades a las vacas para que se preñen, especialmente cuando han parido en baja condición corporal y no han presentado celo. Una vez hecho esto, la temporada siguiente también tendrá que ser larga ya que el período de partos fue largo. Habrá que reducir la temporada paulatinamente, con eliminación de las vacas de cola de parición, mejorar la condición al parto para una rápida vuelta a la ciclicidad y se podrá adelantar la ciclicidad mediante la inducción de celo.

Edad de las hembras

La mayor proporción de hembras en el rebaño son vacas de distintas edades. Sin embargo, un porcentaje de ellas serán vaquillas, las que entran al rebaño como reemplazo de vacas eliminadas en la temporada anterior. La proporción de vaquillas en un rebaño ya estable en su número, puede variar entre un 10 y 20 %. Al respecto deben considerarse algunos factores. Un bajo porcentaje de reemplazos indica por una parte que las vacas eliminadas fueron pocas, que la permanencia de las vacas en el rebaño es larga, lo que es positivo, ya que a más partos tenga una vaca en su vida, menor costo de producción del ternero. Por otra parte, el reponer un bajo porcentaje significa que del rebaño de vaquillas de reposición se extrajo lo mejor, es decir una buena selección. Por el contrario, al tener un porcentaje de reemplazo muy elevado indica que la selección es de menor calidad, ya que del rebaño de reposición se toma un gran número de vaquillas y por otra parte las vacas permanecen poco tiempo en el rebaño.

La fertilidad de las vacas varía según la edad, siendo más baja cuando son vaquillas y cuando tienen sobre 9 años. Esta situación se puede observar en los resultados evaluados en el ganado Hereford (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de parición en Vacas Hereford de acuerdo a la edad en años.

Edad	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
% de parición	85,5	89,0	92,7	94,5	94,3	93,0	90,8	87,0	82,0	76,6	70,0	63,6	56,2	56,0

Fuente: American Polled Hereford Association.

De lo anterior, se desprende que el rebaño debiera tener un bajo porcentaje de vaquillas y que las vacas no debieran tener más de 8 años de edad. De acuerdo a esto, habría un 12,5% de vaquillas de primer parto y cada 8 años se cambiaría completamente el rebaño. Las vaquillas que ingresan al rebaño deben reemplazar a las vacas que se eliminan, ya sea por vejez, algún problema de salud o por no haber quedado preñadas en la temporada anterior.

Relación de toro por vacas

Si al leer libros clásicos o preguntar a criadores tradicionales, es probable que se diga que la adecuada proporción es 1 toro por 25 vacas. Sin embargo, esta proporción puede ser adecuada en algunas circunstancias, no lo es bajo adecuadas normas de manejo en los sistemas de explotación actuales. Una relación de un toro por 25 vacas es ineficiente, dado que subutiliza la capacidad reproductiva del toro. En EEUU se ha encontrado que relaciones de 1 toro por 44 vacas y 1 por 60 logran porcentajes de preñez normales. En Australia hay evidencias que una relación de 1 por 40 a 1 por 75, es eficiente con toros que tiene más de 34 cm de perímetro escrotal y buena capacidad de servicio. Existe información argentina en rebaños con una relación de 1 toro por100 vacas con porcentaje de preñez de 90%.

Lo anterior indica que la relación macho a hembras adecuada, puede estar alrededor de 1 toro por 60 vacas, pero los toros a usar, deben ser evaluados en su calidad reproductiva en lo que fue mencionado, aparato reproductivo, semen y capacidad de servicio.

Debe considerarse sin embargo que las características del terreno, tamaño, relieve, arborización, pueden influir al determinar la proporción toro por vaca en el rebaño. Así, en un terreno muy extensivo, con quebradas y mucha vegetación será necesario aumentar la proporción de toros por vacas.

PROGRAMA DE UN MANEJO REPRODUCTIVO BÁSICO

1. Encaste previo del año anterior desde el 25 de octubre al 25 de diciembre.
2. Partos entre el 1 de agosto y el 30 de septiembre.
3. Registro de partos e identificación de las crías.
4. Examen posparto a las vacas para conocer sanidad y ciclicidad
5. Encaste, introducción del toro desde el 25 de octubre al 25 de diciembre.
6. Diagnóstico de gestación, fines de febrero a comienzos de marzo.
7. Marzo - abril. Destete. Destino de los terneros.
8. Evaluación de resultados. Análisis del destino de las vacas.

MANEJO REPRODUCTIVO MODIFICADO

Esta propuesta de un manejo reproductivo incluye algunas técnicas asociadas que serán explicadas en cada uno de los puntos. Considerando un encaste previo del año anterior desde el 25 de octubre al 25 de diciembre, y una gestación de 280 días, los partos en un rebaño debieran ocurrir entre el 1 de agosto y el 30 de septiembre.

Toro estéril

Introducción de toro estéril (celador) en el rebaño desde el inicio de los partos hasta el inicio del encaste. La introducción de un toro estéril en el rebaño induce en las hembras que paren una más pronta vuelta a la ciclicidad posparto. Esto se debe a que el macho produce feromonas, hormonas que son liberadas al medio externo y que son captadas por las hembras, en las cuales activan el sistema hormonal para una pronta ciclicidad. El toro estéril se puede preparar cortando los conductos deferentes o el epidídimo. Durante este periodo habrá partos, los que deben ser registrados, al mismo tiempo identificar y pesar las crías.

Examen posparto

El 25 de septiembre se realiza un examen posparto a las vacas paridas desde el 1 al 31 de agosto. Aquí, se podrá observar si hay o no infecciones posparto y determinar sus posibles causas, entre las que pueden estar las malas condiciones del parto, partos asistidos, secuelas de retención de placenta y deficiencias nutricionales. Además, se podrá observar qué porcentaje de vacas ya ha iniciado la ciclicidad.

El 18 de octubre se realiza un examen posparto a las vacas paridas desde el 1 al 30 de septiembre o última parida. Se determina la ciclicidad de todas las vacas examinadas tanto en primer como segundo examen.

Inducción de ciclicidad

La ciclicidad se reinicia con la aparición del primer celo posparto. En el examen de ciclicidad las vacas se podrán encontrar en dos condiciones. Algunas que están ciclando, evidenciada por la presencia de cuerpo lúteo o sea que han ovulado y habrá otras que no tienen cuerpo lúteo, por lo que no están ciclando. A estas vacas se les puede adelantar su ciclicidad, considerando que cada día que ocurra, es un adelanto de la cubierta y de la gestación y en consecuencia del parto futuro y así, la cría destetada tendrá un día más de edad y un día más de ganancia de peso.

Algunos métodos para adelantar la ciclicidad pueden ser aplicados en el segundo examen posparto:

- Aplicación de progestágeno a las vacas sin cuerpo lúteo (CL), con útero sano. (Ver más adelante).
- Poner Prostaglandina a vacas con CL. (Ver más adelante).
- Si se ha puesto progestágeno el 18 de octubre se retirará entre el 25 y 28 de octubre, a los 7 a 10 días, entonces los terneros se separan de sus madres dos días antes de retirar los dispositivos con progestágeno y se inyecta estradiol al día siguiente. (Ver más adelante).
- Lo anterior inducirá una presentación sincronizada que permitirá inseminar a un gran número de vacas en dos o tres días, luego de lo cual podrá iniciarse la monta libre.
- Encaste: del 25 de octubre al 25 de diciembre.
- Encaste: Inseminación artificial según celo. De acuerdo a lo anterior, si se realiza una inducción de celo la proporción de toro por vacas debe cambiar ya que habrá muchas vacas en celo en un corto período, así en monta dirigida tendrá que haber un toro por cada 50 hembras, mientras que en monta libre un toro por cada 20 hembras. Si se realiza inseminación artificial, debe haber una muy buena organización de la detección de celo y de la inseminación ya que se presentará un gran número de hembras en celo en un mismo día.
- Diagnóstico de gestación entre fines de febrero y mediados de marzo.
- Destete en marzo o abril.
- Análisis de resultados y destino de los animales.

INDUCCIÓN DE CELO O ADELANTO DE LA CICLICIDAD

Como se dijo, el aumento del número de crías nacidas y el peso de ellas permitirá lograr un mayor número de kilos obtenidos al destete. El adelanto del nacimiento de una cría llevará a que ésta tenga un mayor peso al destete. De acuerdo a eso, la inducción de ciclicidad en un rebaño de carne puede adelantar la cubierta, preñez y

nacimiento de la cría. Para ello existen algunos métodos que se señalan a continuación.

Uso de GnRH

Sigla de la hormona liberadora de gonadotropinas, en su traducción en inglés, que induce la liberación de gonadotropinas. Estas últimas son hormonas que activan al ovario en su función de producir hormonas y óvulos. Esta puede ser inyectada a vacas que no ciclan e inducirlas a que ciclen. Aplicando estradiol y luego de 24 horas GnRH es posible inducir celo en vacas totalmente acíclicas en un 32% dentro de 3 días y en un 68% dentro de 24 días.

Uso de prostaglandina

Existen muchos tipos de prostaglandinas y la PGF2alfa induce la regresión del cuerpo lúteo que se encuentra presente en las vacas que han ovulado. Cuando se aplica prostaglandina, al regresar el cuerpo lúteo, las vacas entrarán en celo a los 2 a 3 días. Si se inyecta esta hormona en un gran número de vacas, se detectará celo en todas ellas en un corto período, lo que permitirá una inseminación artificial con menos problemas de tiempo y trabajo que detectando celos según aparezcan.

Progestágenos

La progesterona es la hormona de la preñez que produce el ovario. Cuando esta hormona está presente la vaca no cicla ya que pone un freno a las hormonas que inducen la ciclicidad. Si se inyecta progesterona o un progestágeno sintético la vaca no ciclará, pero al retirar el progestágeno presentará celo en 2 a 3 días y con prostaglandinas, habrá un gran número de vacas en celo en un corto período. La ventaja de los progestágenos sobre las prostaglandinas, es que mientras las prostaglandinas sólo inducirán o adelantarán el celo en las vacas que está ciclando, los progestágenos pueden inducir celo en vacas que no están ciclando. Trabajos nuestros, nos muestran que los progestágenos, asociados a estradiol, inducen celo en más del 90% de los animales. Sin embargo, se debe tener en cuenta que no todos esos animales que presentan celo ovulan, según nuestros resultados lo hace alrededor del 65%, lo que es variable según la condición ovárica y nutricional de las vacas, los días de parto que tengan y su producción de leche.

Destete

El amamantamiento induce a un retardo en la aparición de la ciclicidad estral, cuando éste se suspende se produce un celo en breve tiempo. Dado lo anterior, el retirar los terneros adelanta la ciclicidad, que puede realizarse de distintas maneras.

Destete precoz. Se ha observado que si a las vacas paridas se les retiran los terneros a los 30 días de nacidos y éstos siguen con alimentación en base a pradera y concentrados, los índices reproductivos mejoran sustancialmente. Esto se realiza en zonas donde la

calidad y cantidad de alimento pre parto ha sido mala, por lo que habrá un retardo en la ciclicidad y preñez. Un ensayo hecho en Uruguay permitió observar que el mejoramiento de la fertilidad del rebaño generó más utilidad en relación al gasto hecho para alimentar los terneros destetados precozmente. Sin embargo, el método debe ser bien planificado, por la inversión, el estudio de precios a obtener por los terneros y el incremento del porcentaje de preñez.

Destete parcial. Consiste en parcializar el amamantamiento, evitando que los terneros mamen todo el día. Un método puede ser el encierro de los terneros durante la noche, similar a lo que se hace para el ordeño de una vez al día. También puede restringirse el amamantamiento de 4 a 6 horas al día o dos veces por 2 a 3 horas, lo que permite que exista menor estímulo del amamantamiento sobre el sistema inhibidor de la ciclicidad. El número de veces que mama un ternero al día es de 8 a 10, si reducimos este número la ciclicidad será antes. La demostración está en que la vaca lechera que es ordeñada 2 veces al día presenta su primera ovulación a los 15 días de parida, mientras que la que amamanta lo hace a los 40 días de promedio.

Destete temporal. Consiste en separar los terneros de las madres por un breve período, generalmente de 48 a 72 horas. Esto tiene semejantes efectos a los destetes anteriores. Uno de los problemas es que la separación del ternero de su madre lleva a una alteración en el comportamiento, ambos tratan de encontrarse, rompiendo cercos y deambulando por diferentes partes. Una manera de evitar esto, es poner ternilla (o naricera) para impedir que mamen y así pueden quedar los animales juntos en el mismo potrero.

El uso del destete debe considerar la producción de leche de las madres, ya que una producción muy abundante puede ocasionar mastitis en la vaca o empacho en los terneros por una ingesta exagerada de una sola vez.

Uso del macho

Todos los animales liberan hormonas al medio ambiente que tiene un efecto sobre su grupo social llamadas feromonas o exohormonas. Las hembras liberan feromonas que atraen a los machos cuando ellas están en celo y los machos liberan feromonas que actúan sobre el sistema hormonal de las hembras y ha sido demostrado que la presencia de un toro en un rebaño adelanta la ciclicidad de las vacas. Esto ha sido muy usado en los ovinos poniendo machos celadores o retajos, estériles, previo a la época de cubiertas, para inducir la ciclicidad en ovejas. De la misma manera, se ha hecho en el ganado bovino, la introducción de un macho estéril en un rebaño desde el momento del parto de la primera vaca hasta el día en que se introducirán los toros fértiles que permitirá una más temprana ciclicidad en el rebaño, mejorando los índices reproductivos. En un trabajo realizado en nuestro Instituto, en vacas de lechería, se observó que un grupo de

25 vacas mantenidas luego del parto con un toro esterilizado, presentaron la primera ovulación a los 27 días y se preñaron en un 68% al primer servicio, mientras que el grupo control de 25 vacas sin la presencia de un toro presentaron la primera ovulación a los 32 días y sólo se preñaron en un 48% al primer servicio.

SINCRONIZACIÓN DE CELOS

Basado en los principios mencionados sobre inducción de celo, es posible sincronizarlos en un grupo de animales, lo que permitirá usar la inseminación artificial (IA) en un gran número de éstos en un corto período; usando las prostaglandinas o progestágenos.

Prostaglandinas

La prostaglandina (PG) al ser inyectada en un grupo de vacas que están ciclando inducirá celo en todas aquellas que presentan cuerpo lúteo (CL). De acuerdo a lo anterior se pueden usar varios métodos, considerando que los animales están ciclando:

- Dos inyecciones de PG separadas de 11 días e IA a las 72 y 96 horas.
- Una inyección de PG a las vacas con CL evidenciado por tacto rectal, detección de celo e IA.
- Una inyección de PG, detección de celo e IA; segunda inyección de PG a los 11 días a las vacas que no han presentado celo e IA a las 72 y 96 horas.
- Detectar CL e inyectar PG, repetir el examen a los 7 días a las que no han presentado calor. Observar calores desde el día del primer examen e IA. Las que no responden no están ciclando repetir el examen 15 días después.
- Igual que el punto anterior pero asociado a IA a las 72 horas y 96 horas a las vacas inyectadas solamente.

La inseminación a las 72 y 96 horas se basa en que después de la inyección de dos dosis de PG separadas de 11 días, la ovulación se produce en promedio a las 90 horas, así, con la doble IA señalada habrá espermatozoides por un largo período esperando al óvulo que será liberado. En un trabajo pudimos observar que al inseminar 2 veces después de la sincronización, a las 72 y 96 horas, se obtuvo un 77% de preñez, al inseminar una sola vez a las 80 horas después de la sincronización se obtuvo un 63%. Habrá que calcular entonces si la mayor preñez obtenida justifica gastar una dosis de semen más por vaca sincronizada.

Progestágenos

Son derivados hormonales que tienen efecto de progesterona, dentro de los cuales la natural es la más usada actualmente. Mientras los niveles de progesterona están

altos los folículos que se desarrollan no alcanzan plena madurez ni ovulan, así como tampoco hay presentación de celo, debido a que inhibe la liberación de gonadotropinas. El retiro de la progesterona inducirá a los animales a presentar celo en forma sincronizada entre las 24 y 72 horas.

La progesterona se usa asociada a dispositivos vaginales mantenidos por 7 a 12 días. Al usarlos por pocos días se asocian a prostaglandinas o estrógenos al ser retirados, para lograr un mejor efecto, haciendo regresar un posible CI que pudiera permanecer en el ovario luego de suspendido el tratamiento con progesterona.

En cualquier tratamiento hormonal, es necesario que los animales que van a ser sincronizados e inseminados sean revisados por un médico veterinario, para conocer su estado reproductivo, si hay preñez, la prostaglandina puede inducir un aborto y un progestágeno mantendrá la preñez pero el animal no responderá. Es importante conocer la ciclicidad de los animales que van a ser sincronizados, evaluar su capacidad de respuesta. Si no se cumplen requisitos de ciclicidad, condición corporal, estado productivo, es posible lograr pobres resultados y la inversión en hormonas no dejará beneficios.

AUMENTO DEL NÚMERO DE CRÍAS NACIDAS

De diferentes maneras se ha intentado aumentar el número de crías nacidas por vaca en el rebaño bovino, para lograr razas más prolíficas genéticamente, pero el éxito ha sido escaso. El porcentaje normal de mellizos en los bovinos, es de 3% y en una raza francesa se ha logrado llegar a 10%, por lo que puede ser una alternativa viable.

Uso de hormonas

Los primeros intentos biotecnológicos para lograr incrementar el número de terneros nacidos fueron a través del uso de hormonas. Hemos mencionado que las gonadotropinas son las que estimulan al ovario a liberar óvulos y al inyectarla es posible inducir una doble ovulación.

Las gonadotropinas usadas han sido ECG (gonadotropina del corion de la yegua preñada), FSH (hormona folículo estimulante), HAP (extracto hipofisiario equino). Una de las limitantes de la inducción de mellizos mediante el uso de hormonas es que su respuesta no es homogénea, en ocasiones hay vacas que responden con 3 o más óvulos. Para inducir gestaciones gemelares las gonadotropinas se usan asociadas a tratamientos de sincronización y al terminar, o dos días antes de finalizar se aplican dosis bajas de gonadotropinas.

Transferencia de embriones

La inducción de mellizos a través de la transferencia de embriones puede ser más controlada que la inyección de hormonas para aumentar las ovulaciones dobles, ya que no se producirán con este método más crías que las que se espera tener. Sin embargo, su limitante es el costo, que es más alto que con el uso de hormonas. Es una técnica que se puede aplicar en forma muy especial, quizás en el futuro, con el desarrollo masivo de la tecnología y la tendencia a que el precio disminuya, podría ser de uso más corriente.

Es posible producir embriones por super ovulación, inseminación y recuperación de embriones de varias vacas, los que pueden ser congelados y luego transferidos. En un ensayo realizado en nuestro instituto se indujo superovulación a 20 vacas inseminadas para obtener embriones. Se enviaron a matadero y de sus úteros aislados se recuperaron los embriones que fueron congelados y luego transferidos a vacas sincronizadas previamente inseminadas para inducir gestaciones gemelares. De 32 vacas inseminadas a las cuales se les transfirió un embrión a los 7 días se preñaron 21 a ese servicio (65,6%). De las 21 preñadas al primer servicio hubo 9 con mellizos (42,9%). O sea, de 21 vacas se lograron 30 crías (1,43 crías por vaca). Las vacas no preñadas al primer servicio se preñaron al segundo servicio, por lo que el número total de crías fue de 41 y del total de las 32 vacas se lograron 41 crías (1,28 crías por vaca).

Como alternativa al método anterior, de transferir un embrión a vacas inseminadas puede usarse el de transferir dos embriones, que pueden ser de la misma raza y así obtener crías más homogéneas, pero debe considerarse que este método eleva el costo ya que el semen es más barato que los embriones.

También pueden producirse embriones por fecundación in vitro. El método consiste en que se recuperan ovocitos de ovarios de matadero y luego de madurados en el laboratorio, son inseminados y puestos a cultivar en medios nutritivos a 38º C. Una vez que están desarrollados, a los 7 días, son congelados y pueden ser transferidos de acuerdo a la ciclicidad de las vacas. En el país actualmente se están desarrollando, al menos, dos proyectos para masificar la producción de embriones por este método. Se producen embriones por fecundación in vitro, se congelan y luego son transferidos. Así, pueden elegirse, razas, cruzamientos en forma masiva y crías más homogéneas.

GLOSARIO

Aciclia, acíclicas. Falta de ciclicidad en las vacas, no presentan ciclo estral. Las vacas acíclicas no presentan estro o celo.

Celo. Calor, o estro. Es el comportamiento de la vaca en el cual desea y permite ser copulada por el toro. Acepta también la monta de otras vacas.

Conductos deferentes. Conductos que transportan los espermatozoides desde el epidídimo a la uretra, donde se juntan con el líquido seminal para formar el semen en la eyaculación. Al ser cortados el semen no tendrá espermatozoides y el toro no podrá preñar, sólo copular.

Ciclo estral. Periodo que transcurre desde un estro a otro, que en la vaca dura en promedio 21 días.

Cuerpo lúteo. Glándula temporal que se forma en el ovario a partir del folículo que ovuló. Produce progesterona y en la vaca permanece activo durante la preñez.

eCG. Hormona producida por la parte fetal de la placenta de la yegua preñada que tiene actividad FSH. Su sigla deriva de equine Corionic Gonadotropin.

Epidídimo. Órgano adosado al testículo donde se almacenan y maduran los espermatozoides. Al ser retirados quirúrgicamente el semen no tendrá espermatozoides y el macho cubrirá, pero no podrá fecundar.

Estro. Ver celo.

Estrógeno. Nombre genérico que se da al estradiol, hormona producida por el folículo ovárico que induce al estro o celo a la vaca. Además del estradiol, existen también otros estrógenos de acción semejante.

Estradiol. Ver estrógeno.

Estéril. Individuo con incapacidad permanente de generar crías. Ej. Un individuo castrado. Un individuo sin epidídimos. Ver infértil.

Fecundación. Proceso en el cual el espermatozoide se une al óvulo, cuya culminación es la unión del núcleo del óvulo con el núcleo del espermatozoide, para formar un nuevo ser.

Fertilidad. Capacidad de generar crías.

Fertilidad potencial. Estimación de la capacidad de generar crías que se realiza a un reproductor macho a través de un examen reproductivo.

Feromonas. Hormonas producidas por un individuo, emitidas hacia el medio externo que al ser captadas por otros individuos producen en ellos algún efecto. Ej. Reconocimiento de celo.

FSH. Hormona producida por la glándula hipófisis que estimula al ovario a desarrollar folículos. Su sigla deriva de Follice Stimulating Hormone. Hormona folículo estimulante en castellano.

Folículo. Estructura, generalmente esférica, que se desarrolla en el ovario y que contiene un ovocito, el gameto femenino.

Gonadotrofina o Gonadotropina. Nombre genérico que se da a las hormonas producidas por la glándula hipófisis que estimulan a las gónadas, ovarios y testículos, y que son principalmente FSH y LH.

GnRH. Hormona producida por una parte del cerebro llamada hipotálamo, que estimula a la hipófisis a producir gonadotrofinas. Su sigla deriva de Gonadotropin Releasing Hormona liberadora de gonadotropinas, en castellano.

HAP. Extracto hormonal preparado en el laboratorio a partir de hipófisis de equinos que tiene actividad semejante a FSH. Su sigla deriva de Horse Anterior Pituitary.

Hipófisis. Glándula ubicada en la base del cerebro que produce las principales hormonas que mantienen la actividad del organismo.

Hormona. Producto de un glándula que tiene actividad sobre algún órgano estimulándolo o inhibiéndolo en su función.

Infértil. Individuo con incapacidad temporal de generar crías. Ej. Una vaca con quistes. Ver estéril.

LH. Hormona producida por la glándula hipófisis que estimula al folículo ovárico a madurar, a ovular, y luego al desarrollo del cuerpo lúteo. Su sigla deriva de Luteinizing Hormone. Luteinizante, en castellano.

Ovocito. Célula germinal femenina desarrollada en un folículo que al unirse al espermatozoide genera un nuevo ser.

Ovulación. Liberación del óvulo por parte del folículo, lo que se produce en todos los mamíferos en relación al celo.

Poliéstrica. Tipo de actividad reproductiva en la que la hembra presenta muchos estros en una temporada. Poliéstrica continua, a través de todo el año como la vaca. Poliéstrica estacional, como la oveja.

Progestágenos. Nombre genérico dado a las hormonas que tienen efecto de progesterona. Existen varios productos sintéticos disponibles.

Progesterona. Hormona producida por el cuerpo lúteo cuyas funciones son mantener la preñez y detener los ciclos estrales, entre muchas otras.

Prostaglandinas. Grupo de hormonas que producen algunos órganos, entre las cuales está la prostaglandina F2 alfa que es producida en el útero y que induce una regresión del cuerpo lúteo.

Pubertad. Período transitorio entre la infancia y la vida adulta en el que el individuo adquiere la capacidad de generar crías. En los mamíferos se expresa con la aparición del primer estro, aunque no siempre significa que pueda gestar, lo que depende de su desarrollo corporal.

Secuela. Trastorno o lesión que se manifiesta como consecuencia de una enfermedad o traumatismo. Puede ser también a consecuencia de un hecho fisiológico traumático, como es el parto.

Sincronización de celos. Método por el cual, a través del uso de hormonas, es posible inducir a las hembras que concentren sus celos en dos días y así poderlas inseminar con

mayor facilidad y economía de tiempo y dinero.

Toro probado. Reproductor cuya descendencia ha sido estudiada e indica que tiene mayor nivel productivo que las hijas de su misma edad y en el mismo ambiente que las hijas de otros toros.

LITERATURA CONSULTADA

AMERICAN POLLED HEREFORD ASSOCIATION. Normas de manejo y controles de producción de un rebaño de carne. Folleto de divulgación. American Polled Hereford Association.

Bearden,J.B., J.W.Fuquay and S.T.Willard. 2004. Appied Animal Reproduction. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. New Yersey. USA.

Fields, M.J. R.S.Sand and J.V. Yelich. 2002. Factors affecting calf crop. CRC Press. Boca Ratón. Florida. USA.

Gatica, R. 1995. ¿Por qué a veces las vacas no se preñan? Tiempo de Angus. 9: 8-15.

Gatica, R. 1997. ¿Son fértiles sus reproductores?. Overo Colorado. 13: 19-20.

Gatica, R. 1993. Causas, incidencia, control y tratamiento de anestro. C.1 - C.15 *In* XXI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Colegio Médico Veterinario de Paysandú, Uruguay.

López, A. y R. Gatica y J.E. Correa. 1992. Anestro posparto en vacas de lechería. In XVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. (SOCHIPA), 20-22 de octubre de 1992. Chillán, Chile.

Mcgowan,M., D.Galloway. E. Taylor. K. Entwistle Y P. Johnston. The Veterinary Examination of Bulls. Australian Association of Cattle Veterinarians.

Silva, M.E., R.Gatica y J. E. Correa. 2000. Inducción de mellizos mediante la transferencia de un segundo embrión ipsilateral o contralateral al cuerpo lúteo en vacas cubiertas. Arch. Med. Vet. 32 (1): 41-48.

Stange,K. y R. Gatica. 1997.Tratamiento de anestro en base a estradiol benzoato, progesterona y hormona liberadora de gonadotrofinas en vacas de lechería. p. 175-176. *In* XXII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Production Animal (SOCHIPA), 29, 30 y 31 de octubre de 1997, Valdivia, Chile.

RAZAS Y CRUZAMIENTOS EN GANADO DE CARNE

René Anrique G.

RAZAS Y CRUZAMIENTOS EN GANADO DE CARNE

René Anrique G.

Razas bovinas, aptitudes y mejor forma de usarlas en sistemas de cruzamientos, son los antecedentes que entrega este capítulo para orientación del ganadero. Esto permite obtener mejor provecho de la tecnología, sin desconocer la importancia de contar con una adecuada asesoría profesional.

INTRODUCCIÓN

Los cruzamientos entre razas representan una herramienta atractiva para mejorar la producción de carne, por la posibilidad de aumentar el rebaño en forma mucho más rápida que explotando una raza pura, lo cual es válido aunque se realice una buena selección dentro de ésta.

Además, los cruzamientos constituyen una de las medidas técnicas que sin considerar necesariamente un mayor costo, pueden permitir una mayor producción y adaptarse con facilidad a los requerimientos del mercado, tanto para exportación como para demanda interna.

Sin embargo, el efectuar cruzamientos, por sí mismo no garantiza la obtención de resultados deseados, siendo de la mayor importancia saber combinar razas de manera apropiada para lograr los objetivos productivos que se persiguen, evitando la obtención de resultados desfavorables como puede ser un aumento en los problemas de parto. También es vital organizar los cruzamientos con una visión de largo plazo para obtener buenos resultados de manera sostenida en el tiempo.

RUSTICIDAD Y PRECOCIDAD DE LAS RAZAS

Para una adecuada elección de razas, es necesario tener claro qué se entiende por rusticidad y en qué consisten las diferencias entre razas precoces o de madurez temprana y poco precoces o de madurez tardía. Entre ambos grupos, también se encuentran aquellas con características intermedias en cuanto a rusticidad y precocidad, que pueden jugar un papel muy importante en un programa de cruzamientos.

Afortunadamente, todas estas características están ligadas al tamaño racial por lo que es fácil distinguirlas, siendo necesario entender que la rusticidad y la precocidad se manifiestan en las cruzas, en mayor o menor grado, según la predominancia racial.

Rusticidad

Este es un aspecto que se aplica más a la etapa de crianza y corresponde a la capacidad de los vientres de soportar condiciones difíciles de alimentación, clima y topografía, típicos de las zonas marginales de precordillera y secano, donde se explota la mayoría de los rebaños crianceros. Lo anterior significa que los vientres deben ser capaces de reproducirse normalmente, de alimentar bien a sus cías hasta el destete con una baja mortalidad y de tener una normal longevidad o vida útil.

En general son más rústicas las razas de tipo pequeño o sus cruzas, que tienen la capacidad de almacenar grasa con facilidad para los períodos difíciles y que no son muy lecheras. Por lo tanto, vientres más lecheros como las cruzas entre razas de carne y de leche, son menos rústicas y requieren de una alimentación mejor. Las razas o cruzas de madurez tardía, a pesar de ser poco lecheras, tienen baja rusticidad por su menor capacidad de almacenar grasa y por sus altas necesidades alimenticias de mantención, debido a su gran tamaño.

Precocidad

Esta característica nos indica la rapidez con que los animales inician el depósito de grasa y la vida reproductiva, en condiciones de alimentación normales. Las razas precoces comienzan a depositar grasa y alcanzan la pubertad a menor edad y peso que las no precoces o tardías, pudiendo existir diferencias de más de 100 kg en el peso al primer encaste entre ambos grupos.

RAZAS

Razas precoces o de madurez temprana

Destacan la Hereford, Aberdeen Angus y Shorthorn (anexo 1) y sus características generales dicen relación con:

- Son las de menor tamaño, alzada y peso adulto, y en consecuencia crecen más lento que las razas o tipos tardíos, aunque se terminen antes.
- Las hembras alcanzan la pubertad y el inicio de reproducción a corta edad por lo que se puede lograr más fácilmente el primer parto a los dos años.
- Son más rústicas y tienen una mayor habilidad materna que las razas tardías y tienden a ser más longevas.
- Tienen menores necesidades de mantención y se adaptan mejor a zonas marginales de topografía accidentada y campos sucios o de climas extremos.
- Tienden a engrasar a más temprana edad por lo que hay mas riesgos de sobreengrasamiento con alimentación rica en energía.
- Se prestan muy bien para alimentación a base de praderas y forrajes, logrando

adecuados estados de gordura para el beneficio, por lo que son menos dependientes de los concentrados.
- Por la razón anterior el peso de beneficio debe ser menor.

Razas poco precoces o tardías

Se encuentran la Charolais, Simmental, Fleckvieh, Azul Belga, Limousin, Blonde de Aquitania, entre otras (anexo 1) y sus características principales dicen relación con:

- Son las de mayor tamaño, alzada y peso adulto, y en consecuencia tienen un crecimiento más rápido que las razas o tipos precoces. El mayor crecimiento es necesario para alcanzar un mayor peso adulto, el cual sin embargo, se logra en más tiempo.
- Las hembras alcanzan la pubertad y el inicio de la reproducción a mayor peso que las anteriores.
- Comienzan a depositar grasa a mayor edad y peso, por lo que es más difícil lograr un adecuado nivel de engrasamiento o terminación comercial, con alimentación exclusiva de forrajes.
- Por la razón anterior, son mucho más dependientes del uso de concentrados y deben ser beneficiadas a mayor edad y peso que las del grupo anterior.
- En general, debido a su mayor tamaño las hembras son menos rústicas, poseen menor habilidad materna y son menos apropiadas para campos de topografía accidentada, sucios y para zonas de climas extremos.

Razas intermedias

Destaca el Overo Colorado y Clavel de Carne, Overo Negro, que son conocidas y prestigiadas en el país para la producción de carne (Anexo 1) y sus características generales dicen relación con:

- Son de tamaño, alzada, peso adulto y crecimiento intermedios entre los dos grupos anteriores.
- Las hembras de estas razas superan a las razas de carne en producción de leche, por lo que tienden a favorecer el peso al destete como razas puras y al participar en cruzamientos.
- Debido a que en su mayoría son de doble propósito, son bastante precoces en alcanzar la madurez sexual.
- Con forrajes de calidad no presentan dificultades para lograr un buen engrasamiento, por lo que dependen menos del uso concentrados que las razas grandes.
- En programas de cruzamientos se pueden complementar bien con razas de los dos grupos, debiendo elegirse toros de contextura más pequeña para participar en cruzamientos rotacionales produciendo una descendencia de características uniformes.
- En este sentido, se debe destacar la disponibilidad en el país de razas como Clavel

de Carne, de buenas aptitudes cárnicas y la existencia del Overo Colorado en Aysén, de una marcada rusticidad.

Otras razas

Debido a que tanto la Inseminación Artificial como las condiciones de mercado imperantes en Chile, ponen a disposición de los productores una gran variedad de razas, es conveniente aportar algunos antecedentes sobre aquellas que se pueden considerar exóticas para nuestras condiciones.

Raza Wagyu (Wa significa Japonesa y Gyu, vacuno). Es la principal raza de carne de Japón, conocida como Japanese Black, es de color negro con cuernos, aunque puede haber animales de color rojo y sin cuernos. Se la considera patrimonio Japonés, por lo que a excepción de USA, no se ha permitido su dispersión fuera de Japón. Los primeros animales de esta raza explotados fuera de Japón son cuatro toros importados por USA (1976). Posteriormente, entre 1993 y 1994, USA importó de Japón, en tres partidas diferentes, un total de 235 animales entre vacas y toros. Este núcleo de animales ha constituido la base para el desarrollo del ganado Wagyu en unos pocos países además de USA, como Australia, Chile y Brasil. En 1991, la empresa Wagyu Chile S.A. importó desde USA los primeros 50 embriones puros y 150 dosis de semen y el 2002 se trajeron 30 dosis adicionales.

Lo especial de esta raza, es una infiltración de grasa muscular (marmoleo) mucho más intensa que otras razas bovinas. La infiltración de grasa es un carácter heredable que se transmite por medio de cruzamientos. Además, la grasa de este ganado posee menos colesterol y la carne es de sabor, jugosidad y terneza superior a razas tradicionales.

La apertura del mercado japonés a la importación de carne desde 1991, ha permitido el desarrollo de sistemas de producción con genética Wagyu fuera de Japón, que deben satisfacer los elevados estándares de infiltración de grasa requeridos para acceder a los precios de ese mercado. La mayoría de estos sistemas de producción, más que usar la raza pura se basan en cruzamientos de Wagyu con Angus y otras, para lo cual se requiere de una alimentación con bastante uso de grano y pesos de beneficio superiores a 750 kg. Otro requisito de calidad de canal es que la grasa debe ser de color blanco.

Razas con hipertrofia del tren posterior. Esta característica en nuestro país se conoce como doble pulpa. El desarrollo exagerado de la musculatura del tren posterior puede presentarse en cualquier raza y se debe a un carácter genético que actúa duplicando

el tamaño de las fibras musculares del lomo y la pierna, acompañado de un ligero acortamiento de los huesos largos por lo que caminan con cierta dificultad. Si bien este carácter favorece el rendimiento de canal, rendimiento al desposte, el crecimiento post destete y conversión de alimentos, tiene el inconveniente que es muy difícil la obtención de partos normales, obligando recurrir frecuentemente a cesáreas.

Otros inconvenientes de los doble pulpa son:

- Las hembras inician la actividad sexual en forma tardía y son de baja fertilidad y rusticidad por lo que no sirven para la crianza.
- Los animales son poco aptos para producciones basadas en pastoreo dependiendo fuertemente del uso de concentrados.

Por lo tanto, lo recomendable sería usar estas razas sólo en cruzamientos de tipo terminal, es decir para engordar todos los terneros y terneras que nazcan de esos cruzamientos.

Entre estas razas se tiene la Belga Azul (Anexo 1).

Razas tropicales. Las de origen Cebú, como Brahman, Santa Gertrudis, Brangus y otras, no constituyen una buena alternativa en zonas templadas, debido a que presentan una menor productividad que la mayoría de las razas de carne Europeas. Su rusticidad se limita a ambientes cálidos y resistencia a parásitos externos en condiciones más extremas que las existentes en nuestras zonas ganaderas. También las razas y cruzas tropicales presentan una baja actividad sexual en ambientes fríos y la precocidad sexual disminuye con la presencia de sangre Cebú, limitando bastante la posibilidad de lograr partos tempranos en vaquillas.

ALGUNAS PAUTAS PARA LA ELECCIÓN DE RAZAS

Es importante destacar que en un programa de cruzamientos lo más conveniente es trabajar con la clase de vientres existente en el predio, haciendo participar una o más razas de toros. En la elección del toro, como también para elegir toros dentro de la raza, se consideran principalmente tres aspectos:

1. Facilidad de parto o de nacimiento de los terneros
2. Crecimiento de la descendencia
3. Valor de las hembras para ser usadas como vientres crianceros.

Facilidad de parto y velocidad de crecimiento de la descendencia

Que exista facilidad de parto en un rebaño, es de fundamental importancia para obtener los mejores resultados, tanto en aspectos reproductivos como de crecimiento. Estas dos características son opuestas, ya que al tratar de favorecer una, automáticamente se desfavorece la otra. Por ejemplo, una mayor producción de terneros dependerá del uso de razas o cruzas precoces (tamaño pequeño), las que a su vez tienen un potencial de crecimiento comparativamente menor. Por otro lado, las razas de mayor crecimiento, por ser más grandes, favorecen los problemas de parto y mortalidad por razones de tamaño y conformación de la cría, con lo que tendremos terneros más grandes y crecedores, pero en menor cantidad.

De este modo, puede generalizarse que la selección de toros para un máximo crecimiento de la descendencia, aumenta los riesgos de mortalidad de terneros y los problemas de parto (distocias), situación que se agrava notoriamente cuando se cruzan razas de gran desarrollo con hembras jóvenes, de dos partos o menos. Por ejemplo, se ha medido que la mortalidad de terneros al cruzar razas de tamaño grande sobre vaquillas, puede ser superior al 20%, a lo que se suma una disminución marcada de la fertilidad del rebaño, ya que la ocurrencia de distocias (parto con bastante ayuda y/o cesáreas) es normalmente 2-3 veces mayor que la mortalidad de terneros. De este modo, si la mortalidad de terneros ha sido de 20%, es altamente probable que sus madres, más una cantidad al menos similar de vientres haya sufrido distintos grados de distocias, con lo quel bajará la fertilidad del rebaño en el encaste o inseminaciones siguientes. En promedio, en hembras que han sufrido distocias, el porcentaje de preñez se reduce en alrededor de 20% y se alarga el intervalo entre partos.

El Cuadro 1 muestra la superioridad en el crecimiento después del destete al cruzar toros de razas grandes o chicas con el mismo tipo de vientres (en este caso Hereford). La diferencia en crecimiento de las cruzas se mide en porcentaje comparado con Hereford pura, quedando claro que las cruzas provenientes de razas grandes tienen un mayor crecimiento de 10-14%, debido por un lado al vigor híbrido y por el otro, al mayor tamaño corporal de las cruzas.

Cuadro 1. Crecimiento después del destete de cruzas de razas grandes y pequeñas realizadas sobre vientres Hereford.

	Ventaja de la cruza
Razas grandes: Charolais, Simmental, Maine Anjou	10 - 14% más
Razas pequeñas: Aberdeen Angus, Shorthorn	2 - 4 más

Fuente: CORFO, 1980.

Valor para crianza de las hembras híbridas

En la elección de la raza del toro tiene especial importancia el valor para la crianza de las hembras producidas en la cruza. Para este propósito, las híbridas deben poseer buenas características maternas, lo que implica que sean rústicas y con capacidad para adaptarse al ambiente de zonas crianceras. En general, los vientres no deben ser de tamaño grande y esto se logra cuando en la cruza existe una alta participación de razas precoces. También, son apropiadas las cruzas entre razas de carne precoces y de doble propósito, que por ser más lecheras que las de carne o sus cruzas, son más productivas en condiciones de alimentación y ambiente más favorables.

Por ejemplo, en la figura 1 se comparan por la diferencia en producción de terneros al destete, dos tipos de vientres híbridos: a) cruzas entre razas de carne precoces (Hereford, Angus), y b) cruzas entre razas carne precoces y de doble propósito (Overo Colorado, Overo Negro, Pardo Suizo, Normando).

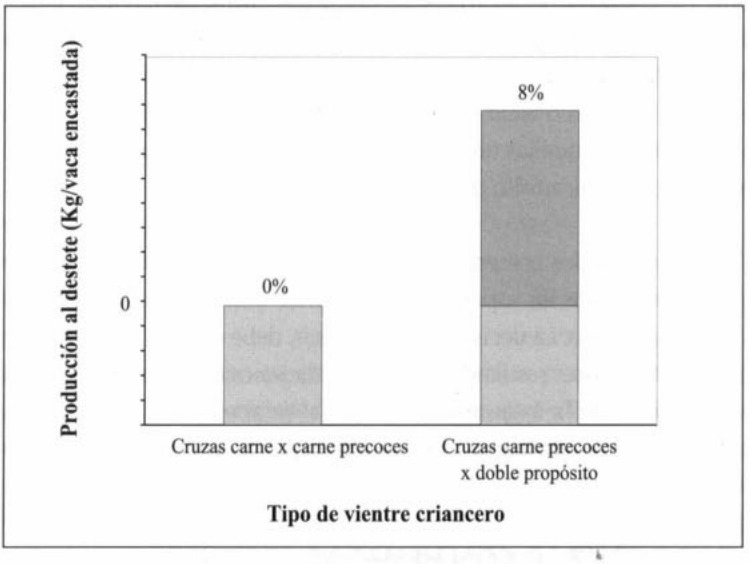


Figura 1. Comparación de dos tipos de vientres crianceros por su productividad al destete (diferencia de producción se expresa en porcentaje). Fuente: CORFO, 1980.

Las cruzas entre razas de carne precoces, producen vientres de un valor bastante similar entre sí, medido por la producción al destete. Sin embargo, las hembras media sangre carne x leche (doble propósito) tienen un potencial criancero superior. Estas híbridas, que son de tamaño intermedio, superan a las razas tradicionales de carne como Hereford, Angus o sus cruzas, debido fundamentalmente a una mayor producción de leche y porque conservan parte de la rusticidad y capacidad de adaptación de las razas

de carne precoces. Los ejemplos más importantes de este tipo de vientre para nuestro país, son las cruzas de Hereford o Angus sobre Overo Negro u Overo Colorado de doble propósito.

Sin embargo, para fines de crianza en los campos de crianza típicos existentes en el país, el tipo de vientre que se debiera preferir corresponde a las razas de carne precoces o sus cruzas, con participación predominante de las razas Hereford y Angus. Los vientres obtenidos de cruzas precoces sobre Overo Colorado, Overo Negro u otras razas de tamaño y producción de leche similar, como Pardo Suizo, Normando y en algunos casos Fleckvieh, deben ser explotados en campos de mejor calidad, que aseguren una buena alimentación todo el año.

El valor criancero de las cruzas entre razas grandes es limitado por ser de menor rusticidad, precocidad y vida útil que las anteriores, y por tender a mostrar mayores problemas de parto a pesar de ser grandes. Por estos motivos, es más aconsejable destinar estas hembras al beneficio, salvo que puedan explotarse en condiciones favorables de alimentación y medio ambiente. Las híbridas media sangre a partir de razas de gran desarrollo como Charolais o Simmental, favorecen pesos al destete similares a las cruzas carne x leche, debido a que las últimas a pesar de ser más pequeñas, son más lecheras, estimulando un fuerte desarrollo de los terneros.

Con los resultados presentados hasta ahora se quiere demostrar al ganadero la importancia de armonizar los aspectos reproductivos y el crecimiento, existiendo razas apropiadas para cada caso. La decisión de cuál elegir, debe contar con asesoría profesional para garantizar los mejores resultados en las condiciones de cada predio. Se debe tener presente que a través de la inseminación artificial se abren amplias posibilidades para el uso de distintas razas, sin necesidad de tener que contar con los reproductores en la explotación.

RAZAS PARA CRUZAR CON HEMBRAS JÓVENES

Las razas incluidas en este grupo se caracterizan por ser precoces, de bajo peso al nacer y menor tamaño que las escogidas para cruzas con hembras adultas. En este caso se sacrificará un poco el potencial de crecimiento de la cruza resultante para favorecer los aspectos reproductivos (máximo de terneros nacidos y destetados y mínimo de partos con distocias). De este modo, al elegir razas se busca atributos en la descendencia, tales como:

- Facilidad de parto en vaquillas y vacas jóvenes similar o superior a la raza pura.
- Una mayor habilidad materna.

- Un potencial de crecimiento superior a la raza pura.
- Una conversión de alimento similar o superior a la raza pura.

Las razas que más destacan para ser incluidas en este grupo, considerando las condiciones de nuestro país, son Hereford y Aberdeen Angus, pudiendo usarse otras algo más grandes si se efectúa una adecuada selección de toros por facilidad de parto, existiendo buenas condiciones de alimentación y medio ambiente para los rebaños.

RAZAS PARA CRUZAR CON VACAS ADULTAS

Las vacas adultas, por su mayor facilidad de parto pueden ser cruzadas con toros de razas más grandes que a su vez son de madurez tardía. Este grupo se caracteriza por un rápido crecimiento, necesario para alcanzar un mayor peso adulto. También tienen mayores pesos al nacer y menos grasa en la canal a pesos y edades similares que las razas del grupo anterior. Los mayores riesgos de parto que presenta el uso de estas razas, puede contrarrestarse efectivamente por medio de la inseminación artificial, que permite utilizar reproductores probados por ocasionar pocos problemas de parto. Sin embargo, ello no significa que se deban utilizar para cubrir vaquillas. En la elección de estas razas se busca principalmente:

- Facilidad de parto o nacimiento.
- Mayor velocidad de crecimiento.
- Buena conversión de alimento en peso.

Las razas que destacan en este grupo, tanto para cruzamientos en rebaños de carne, como en rebaños lecheros son: Charolais, Simmental o Fleckvieh, Limousin, entre otras. Estas por su mayor tamaño generan híbridos de bastante desarrollo cuyo destino, sean machos o hembras, debe ser preferentemente el beneficio. Como se discutió anteriormente, las hembras de este grupo no son adecuadas para la crianza por ser de menor habilidad materna y poco precoces. Si se destinan a la crianza, deben manejarse en predios con condiciones de alimentación favorables.

Cuando los machos y las hembras resultantes de una cruza se destinan a engorde para beneficio, se habla de cruza terminal.

LOS CRUZAMIENTOS Y VIGOR HÍBRIDO

Al cruzar razas distintas, se produce vigor híbrido, efecto que podría interpretarse como una mejora o respuesta reforzada, que va más allá de la herencia normal, que tiende a una respuesta promedio entre la productividad de los padres. En otras palabras,

cuando se produce vigor híbrido la respuesta productiva es superior al valor promedio esperable de los padres.

Lo importante es que recurriendo a los cruzamientos entre razas, se tiene la posibilidad de aumentar la producción del rebaño en forma mucho más rápida que explotando una raza pura, aunque se realice una buena selección de reproductores con esa raza.

Las ventajas del vigor híbrido, que técnicamente se denomina heterosis, se ven reflejadas principalmente en características que son de gran importancia para el ganadero de carne, tales como:

- Una mejor reproducción, que se traduce en un mayor porcentaje de terneros al destete.
- Mejora la habilidad materna de las vacas y como resultado, mejora el crecimiento y la sobrevivencia de los terneros.
- Aumenta la vida útil en las madres, que son más longevas, es decir, viven más tiempo que las de raza pura.
- Aumenta el crecimiento entre el destete y el beneficio, mejora ligeramente la conversión de alimento y la depositación de grasa se inicia un poco antes.
- Adicionalmente los cruzamientos permiten combinar características deseables de los padres en la cruza, lo que también es un efecto favorable adicional al vigor híbrido. Tal es el caso, de cruzar razas de aptitud lechera con razas de carne, lo que permite mejorar la producción de leche en las híbridas para objetivos de crianza como también la producción de carne, o al usar reproductores que poseen una buena conformación para carne o menor contenido de grasa y mayor rinde de canal.

Estos efectos favorables, se suman. Es decir, tienen importancia económica acumulativa. Por ejemplo, un mayor porcentaje de parición debido a una mejor fertilidad de las madres, puede ir ligado a terneros más sanos y mejor alimentados por la mayor habilidad materna de las híbridas, lográndose una mejor producción de terneros al destete y con más peso. En otras palabras aumentan los Kg. de ternero destetados por vaca.

Por lo tanto, se puede establecer que los cruzamientos son una de las medidas técnicas que sin considerar necesariamente un mayor costo, pueden permitir importantes beneficios económicos para el ganadero. También, el productor puede adaptarse más fácilmente a los requerimientos del mercado, tanto para exportación como para la demanda interna.

Para entender mejor lo que se acaba de plantear, se analizará un poco más en detalle estos efectos separadamente para la etapa de crianza y de crecimiento-engorda, las cuales persiguen objetivos distintos y que también pueden ser contrapuestos.

¿Qué le interesa al criancero?

Un alto número de terneros y de buen peso al destete. Sin embargo, el mejor tipo de vientre para este objetivo, corresponde a una vaca más bien mediana a chica, y por esta razón puede no producir terneros con la capacidad de crecimiento y tamaño que se desea en la engorda.

¿Qué le interesa al engordero?

Contar con animales de buena conformación, que puedan responder a la alimentación con un rápido aumento de peso y lleguen a término con un engrasamiento acorde a lo que pide el mercado y con un rinde de canal alto. Por lo tanto, tiende a preferir ganado de razas más bien grandes.

¿Cómo resolver el problema?

Estas situaciones contrapuestas pueden resolverse recurriendo a los cruzamientos, por medio de los cuales se puede, por un lado, mejorar el porcentaje de parición, con un rebaño formado por vientres de tamaño mediano a pequeño, de alta habilidad materna, y por el otro, reforzar la capacidad de aumento de peso de la descendencia para producción de novillos de calidad.

Para ello, debe realizarse una adecuada selección de los toros de acuerdo al tipo de vientre, teniendo en cuenta especialmente la edad de estos. De este modo, se seleccionan toros de razas precoces para cruzar con vaquillas y vacas jóvenes y otras diferentes para cruzar con vacas adultas, evitando así tener problemas de parto, pero sacando las mayores ventajas posibles del vigor híbrido y complementación. Así, se aprovecha la mayor facilidad de parto de las hembras adultas para cruzar con razas de mayor potencial de crecimiento, con lo que una alta proporción de terneros tendrá esta característica, más otras que se desee imprimir, como ser canales magras y de buen rendimiento y conformación.

LOS CRUZAMIENTOS EN LA ETAPA DE CRIANZA

En esta etapa se logra captar la mayor parte de los beneficios por vigor híbrido, a través de mejoras en la fertilidad, la habilidad materna, la sobrevivencia de terneros y la longevidad de las madres.

Fertilidad

La mejora de fertilidad de las hembras, se debe principalmente a un mayor porcentaje de preñez al comienzo del encaste o al primer servicio. Sin embargo, es importante saber que estas ventajas se pueden aprovechar solamente cuando las madres son híbridas.

Habilidad materna

Esta característica se refiere a capacidades que poseen las madres híbridas, que tienden a parir con mayor facilidad y a su vez, tienen una mayor y más persistente producción de leche que las de raza pura. Esto, indudablemente favorece el crecimiento de terneros obteniéndose mayores pesos al destete.

También se ha comprobado en varios estudios que la habilidad materna se favorece cuando los vientres corresponden a cruzas entre razas de carne más bien pequeñas, como Hereford y Angus, demostrando una mayor facilidad de parto que las grandes, cuando se cruzan con los mismos toros. Esto se debe en parte, a que las madres más pequeñas tienden a reducir el tamaño del ternero al nacer y lo contrario ocurre con los vientres de tamaño grande. También se produce vigor híbrido para la producción de leche, que por esta razón se ve aumentada en 6-8% en las cruzas comparadas con raza pura.

Sobrevivencia de los terneros

También se ha demostrado que terneros híbridos son más vigorosos, por lo que hay menos pérdidas por mortalidad en los primeros meses de vida. De este modo, si se cuenta con un rebaño de carne constituido por hembras híbridas, los beneficios acumulados que aportan los vientres en fertilidad, habilidad materna y sobrevivencia de terneros puede significar mejoras de 13-14% en la producción al destete, comparado con la explotación de una raza de carne pura. Adicionalmente, se debe considerar que los terneros híbridos experimentarán un mayor crecimiento, efecto que también se suma al anterior.

Longevidad o vida útil de los vientres

Las hembras más longevas tienen durante su vida útil una mayor cantidad de partos. Esta ventaja, que el ganadero normalmente no percibe, tiene importancia económica principalmente porque disminuye el porcentaje anual de reemplazo de vientres.

La consecuencia inmediata de una mayor longevidad, es que aumenta el excedente de vaquillas que se pueden ir a la venta, permitiendo hacer una selección más rigurosa de las vaquillas que se dejan como reemplazos o para aumentar la masa. Por ejemplo, si en el rebaño existe un promedio de 4 partos por vaca, se debería

reemplazar anualmente un 25% de los vientres para mantener la misma masa. En cambio, con 6 partos por vaca, el porcentaje de reemplazos baja a sólo 17%, aumentando la disponibilidad de vaquillas para venta en un 32%.

CRUZAMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE

Crecimiento

El vigor híbrido para ganancia de peso es más marcado en los primeros meses de vida y disminuye gradualmente con el avance de la edad. Por ejemplo, entre el nacimiento y el destete, el vigor híbrido para aumento de peso es de 6-7%, ventaja que disminuye a la mitad (3-4%) entre el destete y el beneficio. Por lo tanto, para aprovechar al máximo los beneficios obtenibles del vigor híbrido para ganancia de peso, es fundamental una buena alimentación desde el nacimiento, con el fin de lograr el peso de matanza antes de los 2 años de edad. Un crecimiento lento obliga a beneficiar animales a edades excesivas perdiéndose vigor híbrido.

Rendimiento y calidad de canal

Las ventajas que pueden obtenerse en rendimiento de canales son pequeñas, ya que el vigor híbrido para este aspecto es menor a 1%. Por lo tanto, si sólo se desea mejorar esta característica, no se justificaría seguir un programa de cruzamientos. Sin embargo, el rendimiento de canal y su calidad, pueden ser mejorados de todos modos, sin que exista vigor híbrido, usando reproductores de razas de alto rinde y calidad de canal, como es el caso de Limousin, entre otras.

EFECTO ACUMULATIVO DE CRUZAMIENTOS

Para entender la ventaja de los beneficios acumulativos, nos basaremos en un rebaño constituido por madres híbridas. Los porcentajes de mejora esperados para diferentes características y la suma de ellos se presentan en el cuadro 2.

Como se desprende de las cifras del cuadro 2, la suma de efectos benéficos por vigor híbrido durante la crianza pueden superar un 20% debido a una mayor reproducción y un mejor crecimiento hasta el destete. Adicionalmente, el productor de carne puede esperar beneficios en la etapa post destete del orden de 3-5%, principalmente por mayor crecimiento y secundariamente por rendimiento y calidad de canal, con lo cual el vigor híbrido acumulado alcanza niveles de 22-26%.

De este modo, las explotaciones que cubren todas las etapas del ciclo productivo, desde la producción de terneros hasta el crecimiento y engorde, capitalizarán la mayor parte de las ventajas del uso del hibridismo, principalmente si las condiciones alimenticias

son adecuadas para un crecimiento rápido del ganado.

Cuadro 2. Importancia acumulativa del vigor híbrido en la etapas de crianza y de engorda.

Etapa del ciclo productivo	Mejora por vigor híbrido (%)
Crianza	13 - 14
Producción de terneros (mayor reproducción, sobrevivencia, rusticidad)	
Crecimiento entre nacimiento y destete	6 - 7
Destete - beneficio	
Aumento de peso	3 - 4
Rendimiento de canal	0 - 1
Vigor híbrido acumulado	22 - 26

Fuente: Cundiff, 1980

El impacto acumulado de usar madres híbridas, puede apreciarse en la Figura 2, la cual compara la producción al destete en tres situaciones:

a. empleando una raza pura
b. produciendo terneros híbridos a partir de madres puras
c. produciendo terneros híbridos a partir de madres híbridas

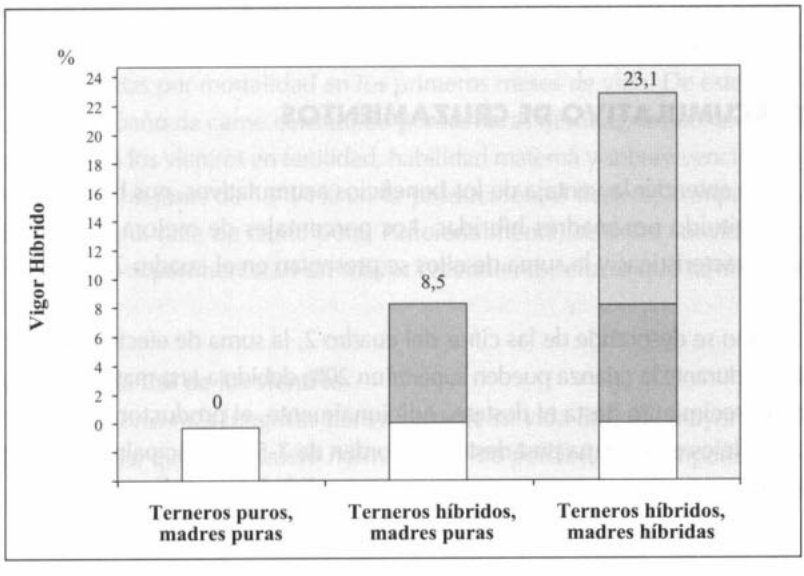


Figura 2. Importancia de utilizar vientres híbridos en vigor híbrido para producción de terneros al destete.
Fuente: Cundiff, 1980.

Como se observa, el mayor vigor híbrido acumulado se obtiene con madres híbridas, las cuales aportan más del 50% del total y en consecuencia, el mayor impacto de usar cruzamientos se encuentra en la crianza, sin desmerecer la importancia que tiene en la etapa posterior, hasta el beneficio.

SISTEMAS DE CRUZAMIENTOS

Son una herramienta que permite por un lado, tener claridad sobre la forma de realizar las cruzas a través de los años, incluyendo la participación de las distintas razas, y por el otro, llevar un ordenamiento en el manejo que conduzca a un buen resultado. El sistema de cruzamientos a usar variará según se trate de rebaños de carne o leche, principalmente por la manera de obtener los reemplazos, el grado de complejidad también dependerá del tamaño de los rebaños. Es necesario insistir en la necesidad de tener un buen sistema de identificación de las hembras, de acuerdo con la raza del padre, aunque en algunos casos, como se verá más adelante esto se podría evitar.

En general, los sistemas pueden ser rotacionales, generando sus propios reemplazos o los cruzamientos estáticos, que obtienen los reemplazos de otros rebaños, como por ejemplo, de cruzas producidas en rebaños lecheros. También se pueden combinar estos sistemas con una cruza terminal, normalmente con una raza grande, y cuya descendencia, tanto machos como hembras se crían y engordan para el beneficio. El objetivo de la cruza terminal es reforzar el potencial de crecimiento de las cruzas, razón por la cual se emplean principalmente razas tardías.

Sistemas rotacionales

Sistemas más apropiados para rebaños de carne, constituidos por razas de carne o sus cruzas. En esta categoría, se puede incluir además, todo tipo de híbrida con más de 50% de sangre de las razas de carne precoces.

Como el nombre lo indica, se va rotando de una generación a otra una raza diferente de toro, debiendo existir un grupo de encaste por cada raza de toro en la rotación. Estas hembras debieran ser de tamaño y necesidades alimenticias parecidas para que puedan someterse a un manejo uniforme.

Un ejemplo de cruza rotacional a partir de dos razas (Hereford y Aberdeen Angus) se presenta en la Figura 3. La primera cruza se realiza con Hereford y su descendencia se cruza con Angus. Las hembras resultantes se vuelven a cruzar con Hereford y así se repite la rotación generación tras generación. La rotación de tres razas produce más vigor híbrido y en general, no se justifica emplear más de tres razas porque la ganancia de vigor híbrido es marginal.

El ejemplo de la Figura 3 contempla para fines decriptivos, una cruza terminal con la raza Simmental; cruza que puede aplicarse cuando las hembras cumplen dos partos o más y de esta manera el sistema puede también llamarse rotacional-terminal. Cuando se incorpora una cruza terminal, deben mantenerse en la parte rotacional vaquillas y vacas jóvenes (1-2 partos), en cantidad suficiente para obtener los reemplazos y el resto puede destinarse a cruza terminal para aumentar la producción.

El aumento de producción (kg de ternero/vaca encastada) para una rotación de dos razas se estima del orden de 15-16% y para una rotación de tres razas en 18-19%, no justificándose usar más de tres razas. Con la incorporación de la cruza terminal sobre todas las hembras con 2 o más partos, se aumentan las cifras anteriores a niveles de 20-21% para rotación con dos razas y de 24-25% para rotación con tres razas, comparando con la producción de una raza pura.

Es importante considerar que los toros a usar en la parte rotacional, deben ser de tamaño y peso al nacer similares para controlar los problemas de parto y producir una descendencia uniforme en tamaño y requerimientos alimenticios.

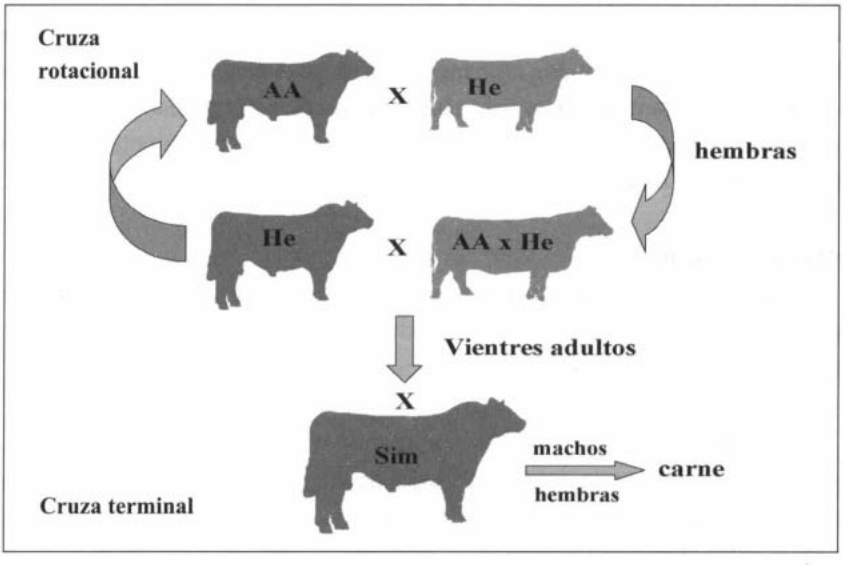


Figura 3. Sistema de cruzamiento de tipo rotacional con dos razas de toro, acoplado a una cruza terminal. Las vacas del rebaño base (Hereford), se cruzan con toros Angus; las hijas (Angus x Hereford) se crían para reemplazos y se cubren con Hereford, cuya descendencia a su vez se vuelve a cubrir con Angus y viceversa. En cada año debe haber un grupo de encaste con Angus y otro con Hereford, si no se usa inseminación artificial.
Fuente: CORFO, 1980

Características de un sistema rotacional:

- Debe existir un grupo de encaste por raza de toro.
- Las razas en rotación deben ser parecidas en tamaño y producción de leche para que la progenie sea pareja.
- Las hembras de reemplazo necesitan ser identificadas por la raza paterna
- Aumento esperado en los kg destetados/vaca encastada: 16% con 2 razas y de 19% con 3 razas.

En un sistema rotacional-terminal como el descrito, puede destinarse 45% de los vientres a cruza rotacional y 55% a cruza terminal, donde la productividad al destete aumentaría a 20% y 24% para rotación con 2 y 3 razas respectivamente. Al efectuar una rotación de tres razas, se debe contar con 3 grupos de encaste.

Sistema rotacional simplificado

Para evitar tener dos o más grupos de encaste puede aplicarse un sistema simplificado, que consiste en rotar una raza de toro diferente cada 2-4 años, utilizando un sólo piño de encaste. Al rotar en promedio cada 3 años, se obtiene un aumento de producción al destete de 16%. Un sistema de este tipo también puede combinarse con una cruza terminal, lo que es posible a través de inseminación artificial (Figura 4)

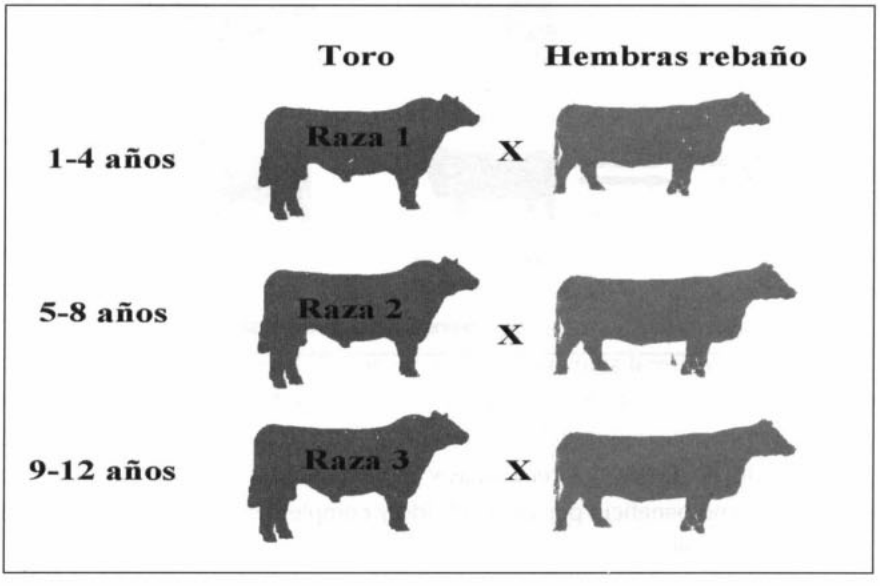


Figura 4. Esquema de un sistema rotacional simplificado.
Fuente: Krees y Nelsen, 1988

Características del sistema:

- Se presta bien para rebaños de tamaño pequeño (menos de 100 vacas).
- Genera hembras de reemplazo sin necesidad de identificar los vientres por raza paterna.
- Se necesita un sólo grupo de encaste.
- Produce sus propios reemplazos.

Sistemas estáticos

Son los más aplicables a rebaños lecheros y cuando los vientres de reemplazo del rebaño de carne provengan del rebaño lechero. En estos casos también puede combinarse con una cruza terminal (figura 5, basada en Hereford x OveroNegro). Esta clase de vientres híbridos es especialmente atractiva cuando se obtiene de vacas lecheras doble propósito, por sus menores requerimientos nutricionales y mayor rusticidad, más que de vacas Holstein.

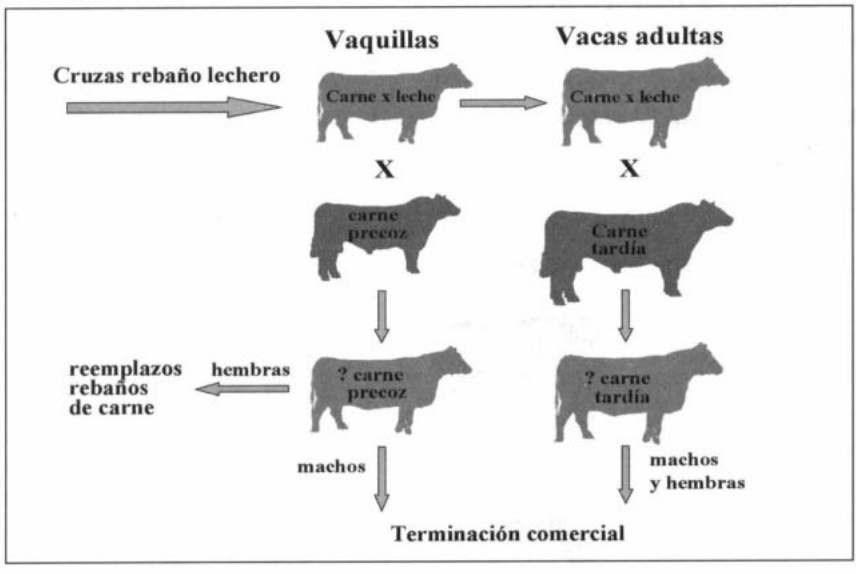


Figura 5. Ejemplo de sistema de cruzamiento estático- terminal con vientres cruzas que se obtienen de rebaños lecheros. Aprovechando la mayor producción de leche de los vientres cruzas y de su mayor tamaño, se puede obtener el máximo beneficio por vigor híbrido y complementación en las etapas pre y post destete.
Fuente: CORFO, 1980.

Como se observa en el ejemplo, las vaquillas se cubren con Angus y las vacas adultas con la raza Simmental como cruza terminal para aumentar el crecimiento. La decisión de cruzar con Angus (una tercera raza) en vaquillas, es para obtener mayor

vigor híbrido. Si se vuelve a cruzar con Hereford (retrocruza), habría una pérdida de vigor híbrido reflejado en un menor peso al destete del orden de 5-6%. Comparado con una raza pura de carne, la mayor productividad (kg destetados por vaca encastada) con un sistema que utiliza sólo vientres híbridos incluyendo una cruza terminal, puede ser de alrededor de 24 a 25%.

Es importante comprender que las híbridas 3/4 carne de la cruza sobre vaquillas, no debieran utilizarse como reemplazos en este tipo de rebaños, los que debieran mantener su abastecimiento de los rebaños lecheros. La razón que justifica esta recomendación, es que estas híbridas son de menor tamaño, producen menos leche y tienen distintos requerimientos alimenticios que las híbridas media sangre.

En cambio, pueden ser incorporadas en rebaños de carne que utilizan cruzamientos rotacionales. Alternativamente, estas hembras también pueden destinarse al beneficio para carne luego de su terminación comercial.

Características del sistema:

- Requiere de condiciones de alimentación y ambiente más favorables que con razas de carne precoces.
- Al usar vientres híbridos se obtiene el mayor beneficio por habilidad materna
- Toda la descendencia, machos y hembras pueden destinarse a la terminación comercial (crecimiento-engorde).
- La producción al destete (kg/vaca encastada) puede superar en 25% a una raza pura de carne.

Para tener una visión comparativa del beneficio obtenible con diferentes sistemas de cruzamientos en la producción al destete, se tiene en el Cuadro 3. En general, los sistemas rotacionales con dos o tres razas constituyen la forma más apropiada para iniciar un programa de cruzamientos, pudiendo dejarse para una etapa posterior y sujeto a un análisis técnico, la posibilidad de incorporar una cruza terminal.

Cuadro 3. Producción al destete obtenible con distintos sistemas de cruzamientos.

Sistema de cruzamientos	Ventaja sobre raza pura (Kg destetados/vaca encastada)
Rotacional 2 razas	15 - 16 %
Rotacional 3 razas	18 - 19 %
Rotacional - terminal 2 razas	20 - 21 %
Rotacional - terminal 3razas	23 - 24 %
Estático	19 - 20 %
Estático con cruza terminal	24 - 25 %

Fuente: Krees y Nelsen, 1988.

Uso de razas compuestas o sintéticas

El sintético corresponde a una cruza creada a partir de dos o más razas seleccionadas, con el objetivo de producir un alto grado de vigor híbrido y de complementación de aspectos deseables de las razas que se mezclan, tales como, a) tamaño y aumento de peso, b) producción de leche, c) calidad de canal, d) edad a la pubertad, e) rusticidad, etc. Una vez creado este sintético, se utiliza como si fuese una raza, de ahí el nombre de raza sintética o compuesta. Desde el punto de vista genético, se trata de mantener una alta variabilidad genética o heterocigosis, para obtener resultados similares que al cruzar razas distintas. La variabilidad genética del sintético dependerá del número de razas que contribuyen en su fundación y de la proporción en que participa cada una. Por lo tanto, para no perder vigor híbrido se debe mantener la alta variabilidad genética de la raza sintética a través de las generaciones, evitando consanguinidad.

El uso de razas compuestas, una vez que se han creado, constituye una posibilitad alternativa a los cruzamientos tradicionales, pudiendo obtenerse resultados similares con un manejo más sencillo, pues se reduce el número de grupos de encaste.

CONCLUSIONES

1. Los cruzamientos son una herramienta efectiva para aumentar la producción de carne, tanto en rebaños de carne como en rebaños lecheros, por efecto del vigor híbrido. Su uso no implica necesariamente mayores costos de explotación, por lo que aumentos de producción generados, pueden traducirse directamente en beneficios económicos para el productor.

2. Además del vigor híbrido, los cruzamientos permiten obtener beneficios adicionales por complementación de características deseables de los padres en las cruzas, lo

que aconseja una apropiada selección de razas y toros dentro de cada raza.

3. En rebaños de carne conformados por vientres híbridos, pueden lograrse aumentos de producción al destete del orden de 15-24% sobre razas de carnes puras, según el sistema de cruzamientos y las razas que participan. Una contribución importante proviene de los vientres híbridos que aportan una mayor fertilidad y producción de leche que las hembras puras de carne.

4. Los mayores beneficios de los cruzamientos se obtienen en la reproducción, por una mayor producción de terneros y por mayor crecimiento hasta el destete. Entre el destete y el beneficio, la ventaja de crecimiento es menor, debido a que el vigor híbrido para aumento de peso disminuye con la edad. Lo anterior aconseja suministrar una buena alimentación a las madres y crías a través de todo el ciclo productivo para aprovechar plenamente los efectos del vigor híbrido, acortando el tiempo necesario para la terminación comercial.

5. Al cruzar con razas de carne una parte del rebaño lechero se pueden tener los siguientes beneficios:

- Disminución de los problemas de parto en vaquillas a la mitad, comparado con las razas de leche. Al cruzarlas con razas de carne precoces como Hereford o Angus, produce cruzas de un crecimiento similar al ganado lechero, pero de mejores aptitudes cárnicas.
- Obtención de híbridos de un crecimiento notablemente superior al Overo Negro puro por medio de cruzas terminales con razas de gran capacidad de crecimiento sobre vacas adultas.
- Producción de hembras híbridas carne x leche precoces, de gran valor como vientres crianceros en rebaños de carne, por su mayor producción de leche y buena rusticidad.

6. Los cruzamientos deben ser conducidos en forma organizada, de acuerdo a un sistema en que se aprecie con claridad la participación de cada una de las razas a través del tiempo. Por esta razón, es aconsejable que los productores cuenten con asesoría profesional que garantice la obtención de los mejores resultados posibles para las condiciones de cada explotación, disminuyendo el factor riesgo por mala complementación entre las cruzas.

7. La Inseminación Artificial es un complemento muy útil en un programa de cruzamientos, ya que permite usar razas no disponibles en el país y reproductores destacados dentro de cada raza. En el caso de razas de mayor tamaño, permite además seleccionar toros que han sido probados para reducir los problemas de parto.

GLOSARIO

Complementación. Representa el beneficio obtenido, además del vigor híbrido, por un buen aprovechamiento de diferencias entre razas. Ello se logra, organizando las cruzas para maximizar la influencia de características deseables y minimizar las no deseables. Por ejemplo, diferencias de tamaño o en rendimiento y calidad de canal o en producción de leche entre razas, permiten reforzar estas características en las cruzas, además del efecto de vigor híbrido.

Distocias. Dificultades en el parto, por posición anormal, exceso de tamaño, peso o conformación de la cría. También pueden deberse a malformaciones del aparato reproductor en la madre.

Heterocigosis. Variabilidad genética de un individuo o grupo. A través de los cruzamientos se logra maximizar la heterocigosis y como resultado se obtiene mayor heterosis o vigor híbrido. A nivel genético significa que siempre habrá dos alelos diferentes en una misma ubicación (locus) en los cromosomas, impidiendo la manifestación de características no deseables determinadas por genes recesivos.

Heterosis o vigor híbrido. Diferencia entre la cruza y promedio ponderado de las razas padres (progenitores) para una característica determinada (Ej. aumento de peso). Se pondera la contribución de cada raza a la cruza.

Heterosis individual o directa. Vigor híbrido resultante de la constitución genética de la cruza, como es el caso del crecimiento o aumento de peso.

Heterosis materna. Vigor híbrido aportado por las madres híbridas, manifestado en aspectos reproductivos (ej. mayor producción de terneros) y en las crías, como resultado de la habilidad materna (ej. crecimiento por mayor producción de leche). La heterosis materna y heterosis individual son acumulativas, es decir, se suman, aconsejando que los rebaños de cría estén conformados por madres híbridas.

Híbrido. Animal producto de una cruza entre 2 o más razas. La hibridación para producción bovina puede realizarse entre razas, lo que es más común para zonas templadas y entre especies, que es más usada en zonas tropicales, por ejemplo cruzando Bos indicus (razas cebuinas) con Bos taurus (razas occidentales).

Hipertrofia. Crecimiento desmedido en tamaño o volumen, por ejemplo, de masas musculares, tejidos u órganos.

Longevidad. Duración de la vida útil de un animal, aspecto muy importante en hembras reproductoras. La longevidad en estas, depende de la capacidad de reproducirse y mantenerse productivas año tras año.

Marmoreo. Infiltración de grasa entre las fibras y haces musculares, que según su distribución da características específicas al corte en algunas razas o cruzas. El marmoreo es una característica genética, muy marcada en la raza Wagyu y también destaca en la raza Aberdeen Angus.

Raza compuesta o sintética. Población híbrida creada a partir de dos o más razas seleccionadas, con el objetivo de producir un alto grado de vigor híbrido y de complementación de características deseables. Una vez constituido el compuesto, se utiliza como si fuese una raza.

Rendimiento de canal. Peso de la canal expresado como porcentaje del peso vivo del animal al beneficio.

LITERATURA CONSULTADA

CORFO 1980. Utilización de hibridismo en la producción de carne bovina. 262 p. Serie AA 80/98. Corporación de Fomento de la Producción, Santiago, Chile.

Gregory, K. and L. Cundiff. 1980. Crossbreeding beef cattle: Evaluation of systems. J. Anim. Sci. 51:1224.

Gregory, K., L. Cundiff and R. Koch. 1995. Composite breeds to use heterosis and breed. differences to improve efficiency of beef production. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.

Kiyoshi, N. 1997. Breeding history of Japanese beef cattle and preservation of genetic resources as economic farm animals. 3rd Wagyu Symposium, WSU. Department of Animal Science, Washington.

Krees, D. and T. Nelsen. 1988. Crossbreeding beef cattle for western range environments. Nevada Agricultural Experimental Station. College of Agriculture. University of Nevada-Reno. Series TB-88-1.

Anexo 1. Razas Bovinas

Aberdeen Angus

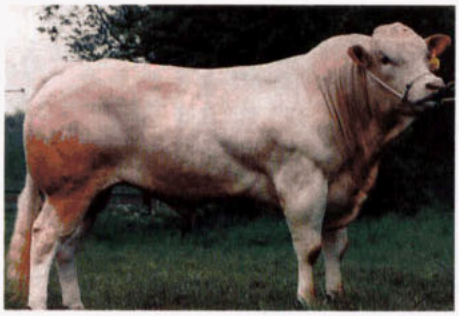
Hereford

Shorthorn

Charolais

Simmental

Limousin



Blonde dÁquitaine

Belgian Blue doble músculo

Clavel de Carne

Wagyu

Overo Colorado

Normanda

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

Germán Klee G.

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

Germán Klee G.

Este capítulo describe y entrega los diseños básicos de infraestructura productiva mínima necesaria, que debe tener la explotación pecuaria. Esto permite facilitar el manejo de los animales por parte del personal, llevando implícito el concepto de Buenas Prácticas Ganaderas.

INTRODUCCIÓN

En el tema de Buenas Prácticas de Producción Agrícola en general, se señala que es un imperativo respetar especificaciones técnicas que pueden agruparse en a) Protección de personas, b) Protección del producto y c) Protección del Medio Ambiente. No obstante, para los ganaderos debe sumarse una cuarta agrupación, que es respetar el d) Bienestar animal. El concepto comprende una serie de normativas exigidas por los países importadores de carne, ya que es un tema que preocupa a los consumidores. En este aspecto deben considerarse temas sobre buena alimentación, sanidad del ganado, ambiente adecuado, buen trato en ferias y predios y normas de transporte, hasta proporcionarle una muerte sin dolor.

Para tratar mejor los animales, evitar el miedo y sufrimientos de éste y a su vez lograr un producto de calidad, es imperioso que los ganaderos dispongan de equipos e infraestructuras adecuadas mínimas para lograr un manejo eficiente. Lo importante en la infraestructura de producción considerados en este capítulo, es respetar las medidas y conceptos básicos para el buen funcionamiento de los equipos y no siempre es imperioso usar materiales de construcción con elevada proporción de fierro o cemento. A esto debe sumarse todo lo referente al orden predial, higiene, trazabilidad, registros, bioseguridad y otras normativas que comprenden las buenas prácticas ganaderas (BPG).

CORRALES

El tamaño de los corrales varía principalmente de acuerdo al rol que desempeñan, cantidad de ganado que maneja y sistema productivo que se desarrolla, sea este, crianza, recría o engorda de novillos. Los corrales deben diseñarse y construirse en sectores protegidos de los vientos predominantes en el sector. En caso de usarlos por períodos prolongados o para alojamiento del ganado, deben disponer de agua de bebida, una parte techada y mayor superficie para descanso de los animales. Los corrales deben permanecer siempre limpios y secos. Los materiales usados para construir el corral deben

ser sin aristas y puntas que provoquen daños al animal y según intensidad de uso deben ser de fácil desinfección.

En la construcción de los corrales deben evitarse los ángulos rectos. Se recomienda que tengan principalmente una forma curva, cuestión que facilita el arreo y evita el daño o contusiones en los animales.

Las paredes de los corrales deberán ser de aproximadamente 1,5 m de alto para ganado Hereford y Angus. Para razas continentales (animales de mayor tamaño, como Overo Negro Limousin y Clavel Alemán), se recomienda paredes 1,6 a 1,8 m de altura. Para corrales de madera se usan postes de 4"x 6" enterrados a 1 m de profundidad y distanciados a 1,6 m aproximadamente. También pueden usarse postes redondos de espesores similares (5 a 6"). Es importante que las paredes del corral sean cerradas, al igual que el portón de entrada. Esto evita que se escapen los animales pequeños y traten de salirse los adultos. Se logra una mayor tranquilidad de las vacas y novillos y los trabajadores tienen una mayor protección.

El suelo donde se construya el corral debe ser plano y con buen drenaje, que no se inunde. El guano no debe escurrir, es necesario mantenerlos limpios y deben ubicarse a un mínimo de 20 metros de quebradas, regueros de drenaje o cursos de aguas, para evitar contaminación. En corrales con piso de cemento, es necesario considerar precauciones para evitar caídas, roturas del cemento y otros problemas.

Los corrales deben mantenerse limpios de fecas, barro, alambres, plásticos, etc., consideración que debe tenerse presente para todos los equipos, construcciones y el predio en general. Este aspecto incluye la eliminación de insectos y roedores.

Las maderas usadas para equipos o construcciones, no deben ser pintadas con productos que contengan insumos tóxicos, como arsénico o plomo en pinturas, alquitrán, creozota y otros.

Diseño básico de pasillos, mangas y corrales modernos

La mayoría de los diseños modernos de pasillos, mangas y corrales son curvos, construidos con el principio básico de tres medios círculos, que permite una gran eficiencia en el manejo del ganado. El primer medio círculo se forma en el pasillo circular que puede venir de un corral, potrero, cargadero, etc., el segundo es el corral de contención y el tercero es la manga que conduce a la tijera, romana y corrales de aparta. (Figura 1).

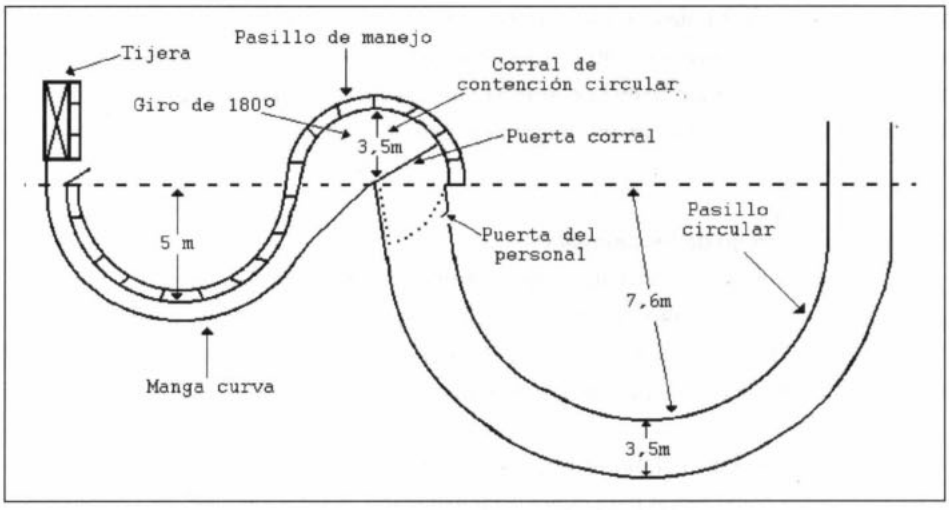


Figura 1. Características de un buen conjunto de corral de contención y manga que puede ser usada como base para diseñar un sistema de corrales para una situación especifica.

Sistema de corrales

Es el conjunto de corrales que se diseñan, según los requerimientos del predio, para manejar el ganado. Se distinguen, un corral de contención, corral de encierro, uno o más corrales de aparta y en algunos casos un corral de espera.
En este conjunto de corrales se implementa una manga, romana y cargadero.

Corral de contención. Un corral de contención de forma redonda y una manga curva reducen hasta un 50% el tiempo necesario para el movimiento de animales. Para un buen manejo, los operarios deben esperar que el corral de contención se vacíe parcialmente antes de dejar entrar más animales. De esta forma, se estará induciendo la conducta de seguimiento que tienen los animales. Por ello nunca debe recargarse, se sugiere dejar libre por lo menos un cuarto del corral, espacio que facilita a los animales girar. El espacio mínimo para contener novillos (por menos de 24 horas) es de 1,8 m^2 para animales sin cuernos y de 2 a 2,5 m^2 para animales astados.

Corral de encierro. Normalmente se ubica al final de los otros corrales, su forma es circular y su tamaño varía en relación a la cantidad de animales que se manejan en el predio, no siempre es parte del sistema de corrales.

Corrales de aparta. De acuerdo al tamaño del rebaño es necesario disponer de uno o más corrales de aparta.

Corrales más tradicionales. Aún cuando se están recomendando, los corrales y mangas circulares, si no es factible construirlos, es importante considerar las sugerencias generales antes indicadas. Respetando en la construcción superficie por animal, no construir ángulos rectos, normas de manejo, etc. Algunas sugerencias de corrales simples se observan en la Figura 3.

Mangas para manejo de los animales

Las mangas son estructuras que permiten inmovilizar parcialmente el animal, para realizar prácticas como curaciones, vacunaciones, tratamientos antiparasitarios, identificación, inseminación artificial y labores que signifiquen actuar directamente sobre el animal o servir de pasadizo hacia un corral de encierro, romana, etc.

Para realizar las labores antes señaladas, las mangas se complementan con otras estructuras como tijeras para inmovilizar el ganado, puertas laterales para palpaciones e inseminación artificial, romana, pediluvio, etc.

La manga curva cerrada, funciona con mayor eficiencia que la recta porque impide al animal ver la gente y los movimientos que hay en la otra punta de la manga. Para que el vacuno avance sin dificultad, es necesario considerar que debe tener una visión y espacio equivalente a dos largos de su cuerpo hacia delante, de manera que vea que hay un lugar hacia el cual ir y que la manga no parezca un callejón sin salida.

Las mangas rectas, de menor eficiencia que las curvas, también deben tener sus paredes cerradas para que el animal no mire hacia el exterior, evitando que se asuste o distraiga al ver las personas, como también que se lesione al introducir cuernos o patas en las aberturas.

Un modelo guía debe considerar una altura de acuerdo al tipo de ganado, similar a la indicada anteriormente, que fluctúan entre 1,5 m a 1,8 m por 0,70 m a 0,80 m de ancho. El largo de la manga de trabajo es variable de 6 m a 12 m, dependiendo del propósito de la manga o cantidad de animales a trabajar. En ambos lados y a lo largo de ésta, se construye una pisadera de trabajo a unos 0,5 m del suelo (según altura de la manga).

En la manga de madera, pueden usarse postes de 4"x6" (o palos redondos, de similares diámetros) enterrados a 1 m de profundidad que han resultado satisfactorios. Es adecuada una separación entre poste de 0,8 m a 1 m y cada dos postes debe quedar uno más largo (que exceda la altura de la manga unos 0,6 m), para colocar una traba con el poste del lado opuesto, evitando que la manga se ensanche.

Se sugiere que los tablones usados para cerrar la manga deben colocarse lo mas ajustados posibles, para evitar daños y distracción de los animales. Tablones de 2"x8" o 2"x10" han presentado buenos resultados. La pisadera de trabajo es un tablón de 2"x8" (Figura 2).

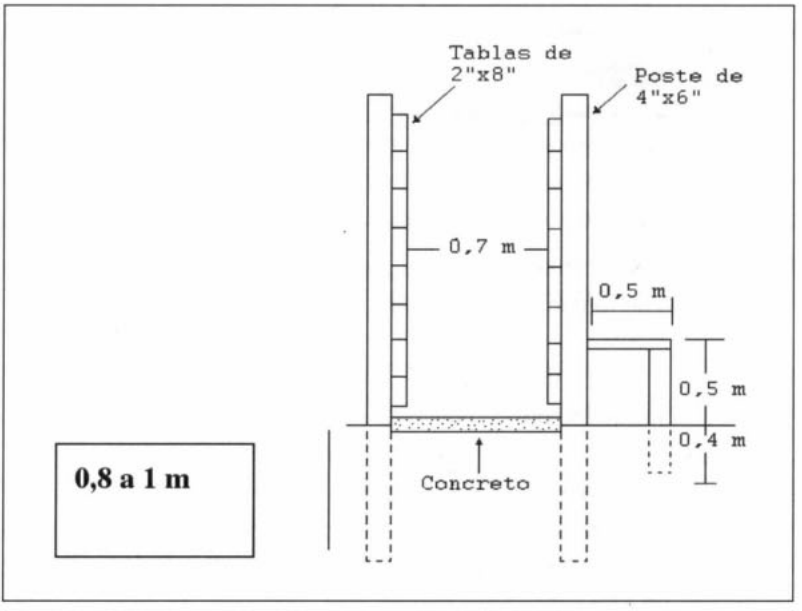


Figura 2. Manga recta de paredes verticales.

Puerta lateral de palpación. Es aconsejable poner una pequeña puerta en el costado de la manga aproximadamente a 1,7 m de la tijera, utilizada, entre otras labores, para realizar tratamientos, inseminar y palpar las hembras. El animal se inmoviliza en la parte posterior, evitando que retroceda, por un palo redondo que cruza la manga a través de perforaciones.

Puertas de aparta

Se ubican en los costados de la manga, entre tijera y romana, que pueden separar un mínimo de dos corrales. También es factible ubicar una puerta a la salida de la romana que permite realizar apartas de los animales según su peso vivo. (Figura 3).

Romana

Se sugiere ubicar una romana a la salida de la manga o lateral a esta, para controlar el peso vivo de los animales. El mercado ofrece diferentes tipos de romanas, de tipo mecánico y electrónicas, que pueden conectarse a una batería. Es una herramienta fundamental para controlar la respuesta de los animales al manejo que se está realizando, el cumplimiento de metas trazadas y efectuar ventas.

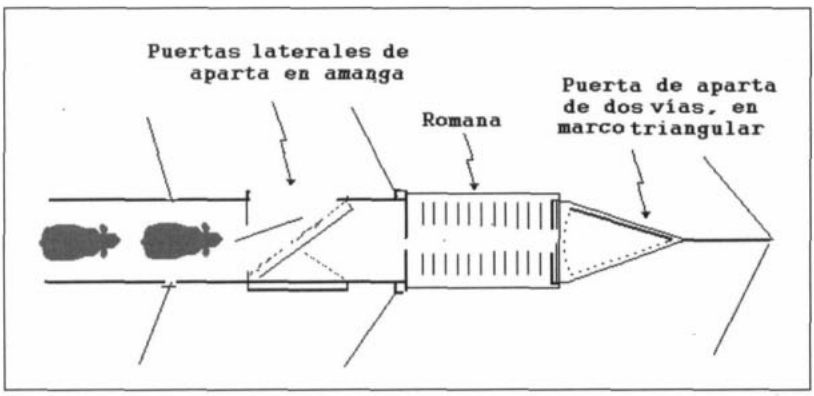


Figura 3. Manga con romana, provista de puertas de aparta antes de la romana y a la salida de romana. Puede tener 4 o más corrales (a, b, c, d).

Pediluvio

Estructura normalmente de concreto con piso ranurado para evitar caídas del animal, tipo canoa, construido en el piso de una manga, generalmente en acceso secundario, que se utiliza para realizar tratamientos preventivos o curativos con desinfectantes líquidos. Las dimensiones de un pediluvio para bovinos son aproximadamente: largo: 3 m; ancho: 0,7 m y una profundidad de: 0,3 m. Declive del piso: 2%. La altura del espejo de agua: 0,15 m. Esto hace un volumen de líquido de unos 315 litros.

El pediluvio no debe permanecer sucio con barro ni fecas, en cuyos casos termina siendo perjudicial.

Estas estructuras pueden tener diferentes tamaños y ubicación según el uso que se requiere dar, ya sea como elemento para desinfectar las ruedas de los vehículos, maquinarias, implementos y botas de los trabajadores.

CARGADERO O RAMPA

El cargadero o rampa de carga y descarga de animales es una estructura necesaria en toda explotación ganadera. Debe ser lo más sólida y segura posible. Se sugiere que en su construcción se utilicen materiales impermeables, lavables, sin salientes y con piso antideslizante.

En su construcción puede utilizarse madera, fierro, cemento o combinaciones de estos materiales, cuya elección dependerá, entre otros aspectos, de la frecuencia y cantidad de animales que la usan y facilidades de limpieza. De acuerdo a información y requisitos nacionales, se pueden señalar algunas recomendaciones:

- Se sugiere orientarlos de preferencia en sentido norte-sur, para evitar que los animales intenten retroceder al enfrentar directamente el sol. Si se carga o descarga de noche, se recomienda colocar focos que iluminen en la dirección al avance de los animales, puesto que el ganado tiende a caminar hacia la luz.
- Debe disponer de una superficie plana en la parte superior de 2 a 2,5 m de largo, de manera que el animal tenga una zona nivelada donde caminar al momento de la carga o descarga (Figura 4).
- Las paredes deben ser firmes y cerradas sin dejar aberturas, para evitar accidentes y distracciones que pueden provocar que el animal se asuste.
- Cuando se cuenta con un número importante de ganado y el uso del cargadero es muy frecuente, es esencial que los materiales usados para su construcción sean fáciles de lavar y desinfectar.
- Para aquellas rampas construidas de madera se recomienda usar tablones de 2''x 6'' y/o 2''x 8''.
- El espacio entre camión y rampa debe ser mínimo, para evitar accidentes y salto de los animales. Se sugiere tapar dicho espacio con una plancha metálica o tablón de madera.
- Es importante que en la carga del camión pueda subir de a uno, esto permite evitar golpes y contusiones o heridas, el animal entra más tranquilo y no se devuelve fácilmente. Para descargar puede ser acondicionado al ancho de la carrocería del camión, aun cuando es aconsejable que la operación sea cuidadosa y en lo posible, similar a la subida. Esto se consigue, diseñando una especie de portones con bisagras ubicados en el extremo del cargadero, que conecta con el camión.
- La altura del nivel de carga de la rampa está relacionada con la altura de la carrocería del camión que es del orden de 1,2 m.

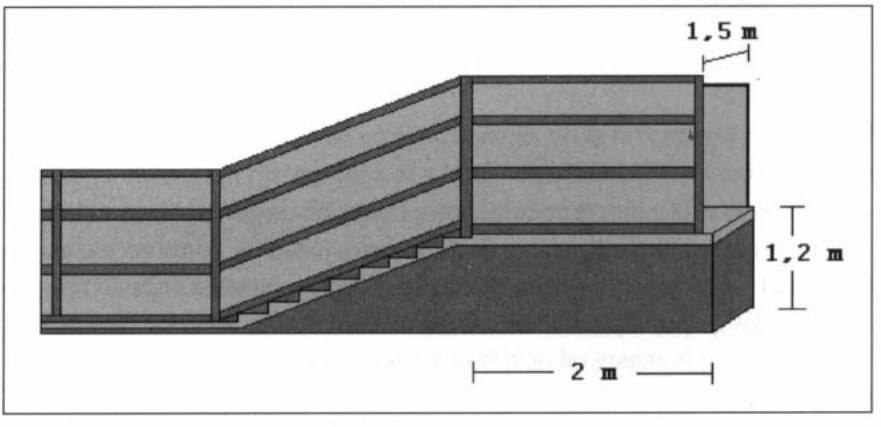


Figura 4. Cargadero fijo con una superficie plana en la parte superior, que permite al animal pararse bien y darle seguridad en el proceso de carga y descarga.

Secciones de un cargadero o rampa

En un cargadero se distingue el corral de contención de los animales, embudo y piso. El corral de contención se ubica generalmente en el sector de los corrales, por estar la manga y romana que permiten controlar el ganado que sale o ingresa al predio. Las paredes del corral deben ser cerradas y con una altura del orden de 1,5 a 1,8 m. Las puertas de acceso deben ser amplias, para evitar daño a los animales.

El embudo del corral de retención facilita la entrada del ganado al cargadero. Las paredes deben tener una altura similar al corral de contención y un ancho variable según la cantidad de animales que se maneje (Figura 5).

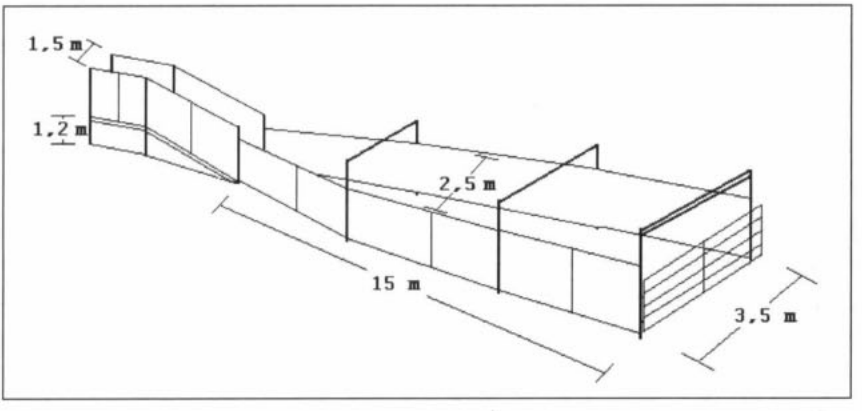


Figura 5. Cargadero con embudo y corral de contención.

Piso del cargadero. El piso debe ser antideslizante, resistente, impermeable, de fácil limpieza y desinfección. Se recomienda poner escalones de 0,10 m de alto y 0,40 m de largo, permitiendo que el ganado camine mejor. La pendiente del cargadero no debe ser superior a 25°, para evitar resbaladas y lesiones.

CERCOS

Cuando se planifica la construcción y ubicación de los cercos es muy importante considerar el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, como acceso a aguadas, fertilidad del suelo, sombras, rotaciones, acceso a caminos, etc. Los cercos pueden dividirse en dos grupos: fijos tradicionales y eléctricos.

Los cercos fijos

Se sugiere que este tipo de cercos sean usados para divisiones limítrofes del campo o cerco exterior y algunas divisiones interiores, que se estime no serán levantados en un largo tiempo.

Cerco exterior de alambre púas. Se encuentra con mayor frecuencia en la mayoría de los predios. Es necesario tener gran cuidado con el manejo de los animales puesto que, el contacto con la piel del ganado puede producir lesiones, dolor y estrés.

En el cerco exterior se usan postes de unas 4", para los esquineros y en puertas de entradas, normalmente el diámetro del poste es mayor con 5 a 6". Según el terreno y longitud del cerco se pueden usar este tipo de postes intermedios. La altura de los cercos exteriores es variable, pero a partir de 1,20-1,30 m de altura sobre la superficie del suelo, son suficientes. El poste se entierra unos 0,6 m, y para lados esquineros, puertas y postes intermedios si se requieren, se sugiere enterrarlo a una profundidad entre 0,8 a 1 m. La distancia entre postes para cercos exteriores es de 2,5 m a 3,0 m. En cercos interiores puede usarse una distancia de unos 4 m. La cantidad de hebras varía entre 4 y 5, y las separaciones entre ellas, según número de hebras y altura del cerco. Figura 6.

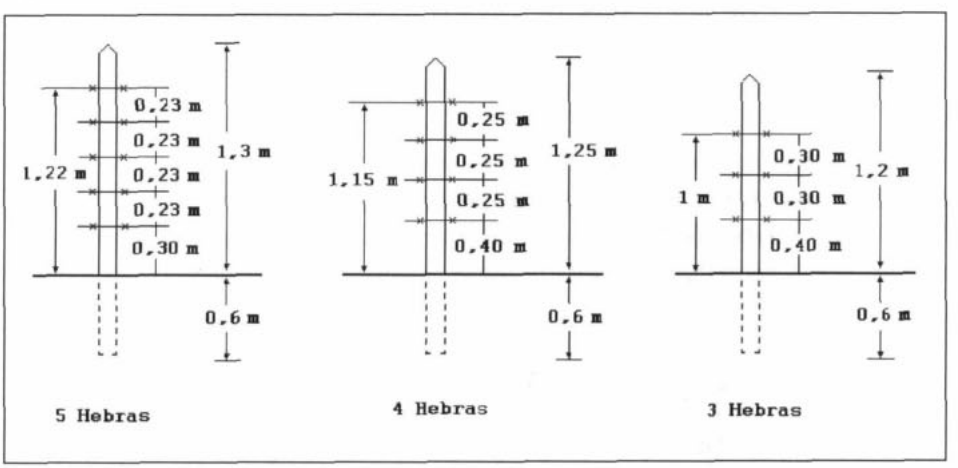


Figura 6. Tipos de cercos de alambre púas de 3, 4 y 5 hebras.

Para instalar el alambre, se comienza poniendo la hebra superior, fijando con dos vueltas alrededor del poste principal y tensando el alambre, de modo que quede totalmente horizontal y luego se ponen 3 grapas y se amarra.

Pasos para colocar el alambre y grapas correctamente:

- Se tensa el alambre con la abrazadera y se clavan las grapas al poste.
- Se enrolla el alambre suelto alrededor del poste y el alambre tenso se vuelve a enrollar sobre las vueltas anteriores. Luego se fija el alambre a los postes mediante grapas de 1x 1/4", clavadas como indica la Figuras 7 y 8.

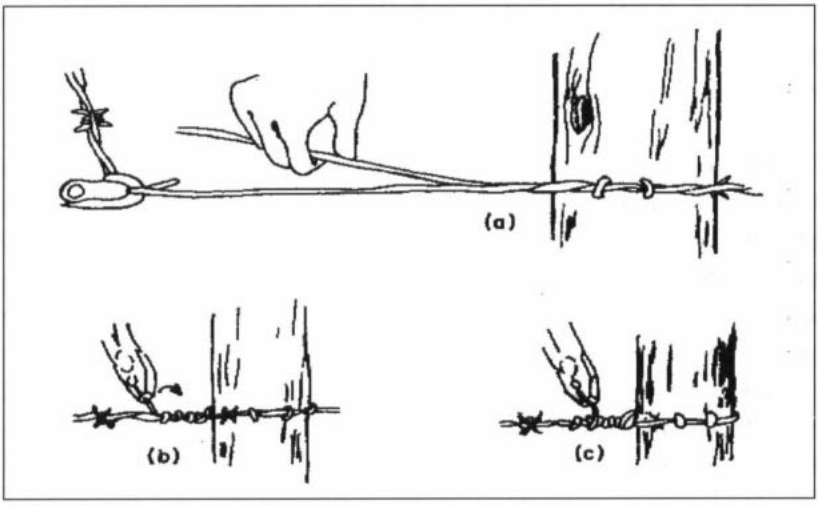


Figura 7. Modo de sujetar el alambre a los postes.

En la Figura 8 se observa que:

a) La grapa clava formando ángulo con el poste.
b) La grapa debe estar inclinada y no paralela, respecto al eje del poste.
c) El alambre debe quedar suelto dentro de la grapa y no sujeto al poste.
d) Las demás hebras deben instalarse con el mismo procedimiento.

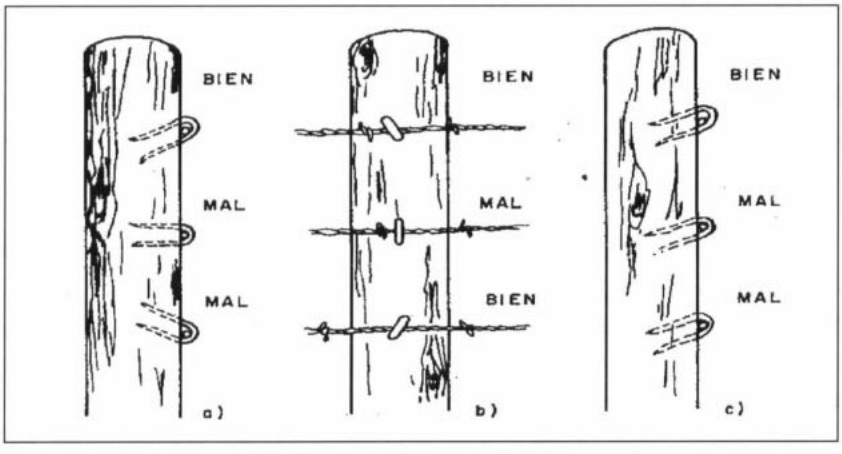


Figura 8. Forma adecuada de sujetar el alambre a los postes.

En los puntos en que se necesita unir alambres, es factible emplear diferentes tipos de nudos, que determinarán la fortaleza efectiva del alambre. (Figura 9).

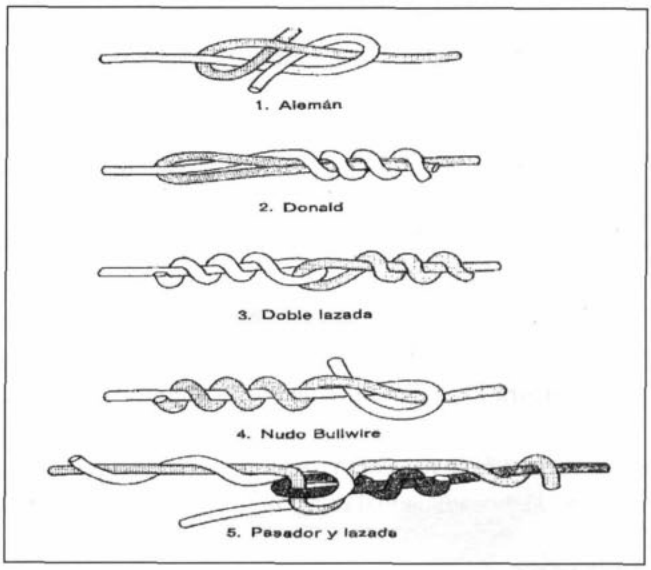


Figura 9. Diversas formas de hacer nudos en alambres para cercas.

Esquineros para los cercos. En las esquinas de los cercos y aproximadamente cada 100 m se ubica un poste de mayor grosor y resistencia provistos de uno o dos diagonales, llamados maestras o postes principales. Su función es tensar los alambres, dar mayor resistencia, independizar los tramos o cambiar de dirección (Figura 10).

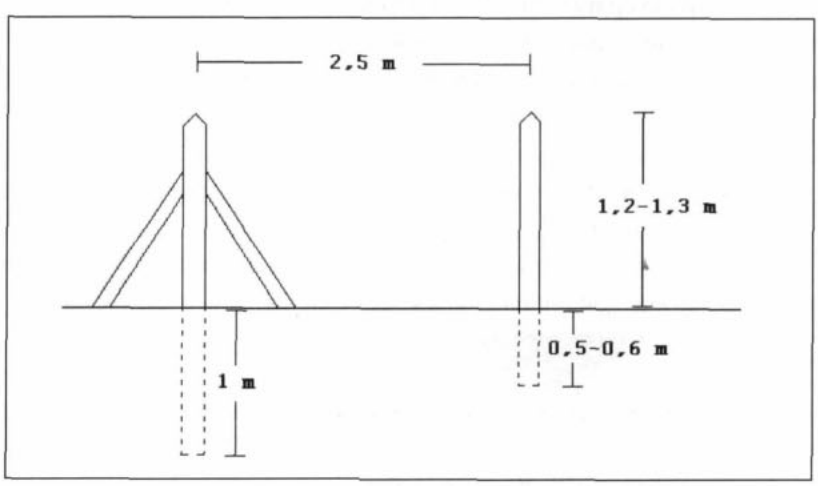


Figura 10. Maestra con dos diagonales.

Otros tipos de maestras o esquineros se muestran en la Figura 11.

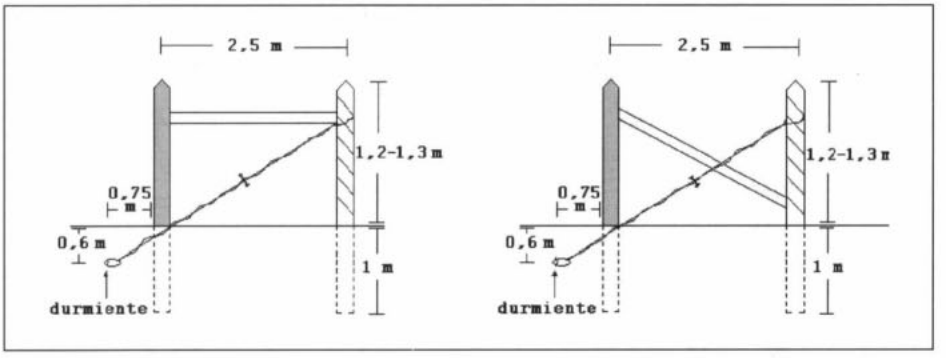


Figura 11. Dos tipos de postes esquineros.

El poste pintado debe tener como mínimo 15 cm de diámetro, el rayado 12,5 cm y el blanco 10 cm. La línea diagonal es alambre liso, que da firmeza al poste.

CERCOS ELÉCTRICOS

Deben ser diseñados, mantenidos y utilizados tratando de evitar el dolor y estrés innecesario del animal. Este tipo de cercos es el más recomendable para usar en un predio pequeño, más aún si tiene un bajo costo.

Un cerco eléctrico funciona con un energizador que proviene de corriente alterna, batería, pila o panel solar. Esa corriente es convertida en pulsos eléctricos, sentidos por el animal al momento de tocar el alambre electrificado. El pulso es de cortísima duración y se repite a intervalos relativamente largos, lo cual permite que los animales y el hombre se aparten del cerco en forma voluntaria y segura.

Toma de tierra. Para que un cerco eléctrico sea efectivo y funcione bien, es fundamental que el equipo tenga una buena conexión a tierra, puesto que, el animal que pisa el suelo, hace las veces de puente y cierra el circuito al tocar el alambre que conduce la corriente. Esto permite que reciba el golpe de corriente. Una mala conexión a tierra hace inoperante el cerco eléctrico. (Figura 12).

Un buen sistema de tierra se logra a través de alguno de los siguientes métodos:

- Enterrando varillas metálicas galvanizadas o inoxidables a 2 m de profundidad a distancias de 3 m entre ellas.

- Con cañerías galvanizadas colocadas en el interior de un pozo de agua, donde se enrolla el alambre, que irá al energizador o equipo del cerco. De esta cañería

también puede salir un alambre para mejorar el circuito de tierra y llevarlo paralelo al alambre con corriente. Se usa para suelos muy secos.

- Trozo de fierro grueso (riel), enterrado en un canal de riego o en un lugar que permanezca siempre húmedo.

En estos elementos metálicos se enrolla firmemente el alambre, para un buen contacto, y será el negativo a tierra.

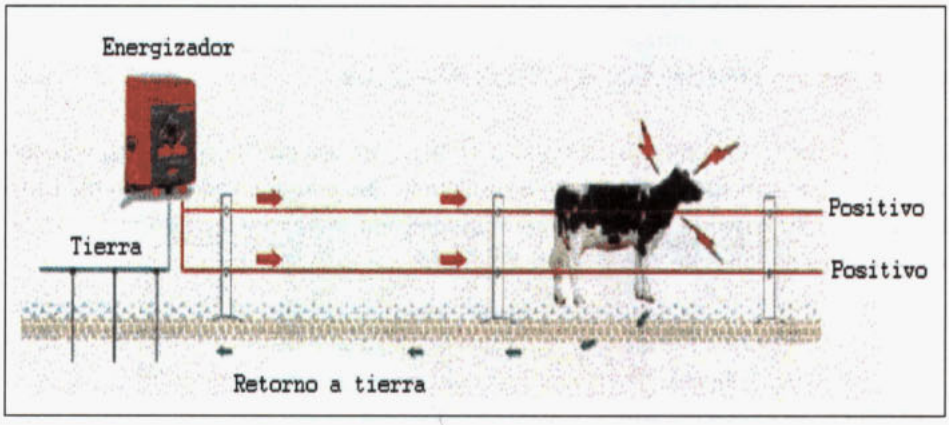


Figura 12. Sistema de toma a tierra y dos positivos, normalmente uno es suficiente.

En suelos secos, con conducción pobre o nula (mala tierra o negativo), se recomienda alternar alambres positivos y negativos, el animal recibe la descarga al tocar ambos. Del terminal negativo sale un alambre hacia las varillas a tierra y hacia el alambre negativo del cerco (Figura 13).

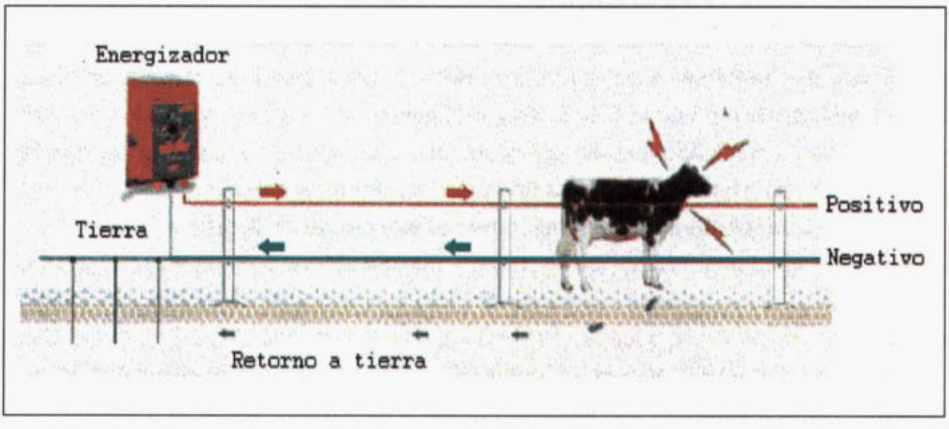


Figura 13. Sistema con retorno a tierra, para suelos secos.

Estacas. Para las divisiones de los potrerillos, usados en pastoreo, se requiere de estacas de reducido diámetro, las cuales pueden ser de fibra de vidrio, plástico, madera, trozo de coligue o metálicos (fierro redondo o cuadrado), con material aislante y soportes para el alambre que conduce la electricidad.

Alambre. El alambre electrificado, para vacunos, se ubica a unos 0,75 m del suelo. En algunos casos, para mayor seguridad se sugieren dos hebras de alambres ubicadas a unos 0,35 m del suelo y otra a 0,35 m sobre el alambre con corriente.

El alambre a utilizar debe ser galvanizado. Uno de los más comunes es el alambre Nº 14, comercializado en rollos de 25 y 50 kg.

Existe en el comercio un nuevo alambre, para uso en cerco eléctrico llamado *Poliguard*. Este consiste en 4 ó 5 hebras de alambre de acero trenzados de un diámetro muy reducido. Posee la ventaja de ser muy delgado, liviano y fácil de trasladar. Se comercializa en rollos de 200 y 500 m.

La forma correcta de amarre o uniones entre alambres, se presenta en la Figura 14.

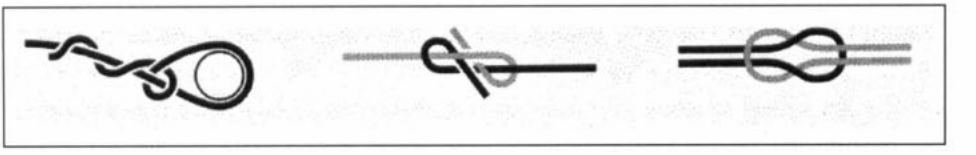


Figura 14. Forma correcta de amarre o uniones entre alambres.

Ventajas del uso de cerco eléctrico

- Bajo costo, requiere menos material y mano de obra que el cerco tradicional.
- Fácil de construir, con uso de materiales ligeros.
- Se controla el ganado más económicamente.
- Larga duración, ya que se aplica una presión mínima al cerco.
- Facilita subdivisión adicional mejorando el manejo de praderas y animales.

PUERTAS

Las puertas utilizadas en un predio ganadero, pueden ser construidas de fierro, madera, mallas metálicas y combinación de estos materiales. Según su uso distinguen dos tipos: Puertas de uso general, que permiten el paso de vehículos, maquinaria, colosos y grupos de animales. El ancho de este tipo de puertas fluctúa entre 3,8 m a 5 m. Puertas

de servicio, estas se utilizan para comunicar potreros entre sí y su ancho es de 2,5 m o más.

Las puertas pueden ser de una o dos hojas. En puertas de madera grandes de una hoja, el poste soportante de la puerta debe asegurarse por una traba como se indica en la figura. La puerta debe tener un tirante de acero, con destorcedores en los extremos, para evitar que roce el suelo en el extremo opuesto a las bisagras (Figura 15).

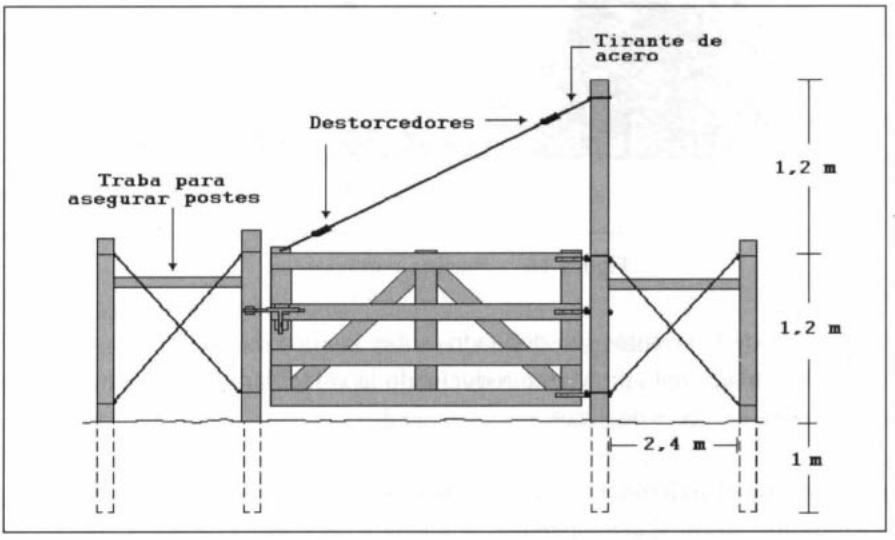


Figura 15. Puerta de madera de una hoja, con trabas para los postes y tirante de acero.

CORTINAS CORTAVIENTOS

Las cortinas cortavientos reducen el estrés de los animales protegiéndolos de los vientos fríos invernales y vientos calientes de verano, proporcionan sombra, reducen el efecto de lluvia y viento. Entre otros beneficios, aumenta la eficiencia de uso de los alimentos, mejora los incrementos de peso vivo, es una buena protección para los terneros recién nacidos y disminuyen los problemas de salud de los animales.

La cortina puede estar constituida por la plantación de dos o tres (puede ser más), hileras de árboles y arbustos ubicadas en dirección perpendicular a los vientos dominantes. Esto obliga al viento a elevarse sobre sus copas y a los vientos de baja altura, disminuir su velocidad, al pasar a través del follaje y por ende, proporcionar un aceptable bienestar animal.

Las cortinas cortavientos angostas, con capacidad de interceptar moderadamente el viento, son tan efectivas como las anchas. En la práctica, se indica que el ancho de

una cortina, está dado por la superficie de terreno que se pueda dedicar a la plantación. La velocidad del viento disminuye protegiendo un área de 10 a 30 veces la altura de los árboles (Figura 16).

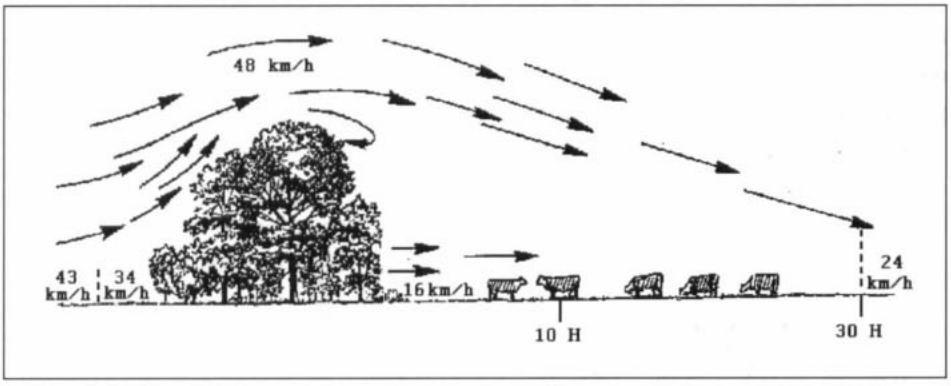


Figura 16. Barrera cortavientos.

Parte de los vientos son desviados sobre la copa de los árboles, el resto del viento pasa a través del cortaviento reduciendo la velocidad de 43 km/h a 16 km/h, haciendo estos las veces de filtros.

Protección para el invierno. Los animales de sangre caliente deben mantener la temperatura de sus cuerpos. Si la temperatura ambiente se encuentra bajo 4° C, el animal se estresa y necesita consumir más alimento que lo normal, para mantener la temperatura de su cuerpo. El daño por frío es mayor, aun con temperaturas no muy bajas, cuando aumenta la velocidad del viento. Si el animal no se alimenta bien, se debilita y queda expuesto a enfermedades y puede morirse.

Protección para el verano. el cortaviento de vegetales le proporciona sombra, muy superior a la suministrada en forma artificial.

Para establecer la distancia entre plantas e hileras debe considerarse el desarrollo que alcanzarán, tratando que a futuro las copas se traben o sobrepongan.

Las especies que deben utilizarse, varían con las condiciones agroclimáticas de la zona y estrategias adicionales del productor, en la combinación y tipo de árboles y arbustos que planta, puesto que, es factible utilizar especies que producen maderas de gran valor o maderas y frutos (castaño), con especies de rápido crecimiento. Algunas especies sugeridas para cortavientos son:

- Altas y persistentes: Eucaliptus (*Eucalyptus*), álamo (*Populus*).
- Medias persistentes: Pino (*Pinus*), Ciprés (*Cupressus*).
- Medias caducas: Acacio (*Robinia*).
- Bajas: Espino (*Acacia cavens*).
- Coligües

Dejar en los potreros las especies nativas del sector.

AGUADAS

El agua es un elemento vital en la alimentación de los animales, forma parte del organismo e interviene en numerosos procesos como: solvente, medio de transporte, regulación de la temperatura, reproducción y otras. Por este motivo debe estar siempre a libre disposición de los animales.

Calidad de agua y consumo animal

Es importante que el agua sea analizada por un laboratorio, ya que existen factores que afectan su calidad lo que incide en la producción del ganado. Algunos de los factores comunes que afectan la calidad del agua, son: exceso de salinidad o elevada concentración de minerales, contenido de nitrógeno (nitratos, nitritos, contaminación de microorganismos, pesticidas, fertilizantes y/o combustibles (petróleo, bencina), otros.Existen estándares que señalan las concentraciones límites de elementos químicos que debe tener el agua de bebida de humanos y animales (Cuadro 1).

Los requerimientos de consumo de agua, dependen de numerosos factores, alguno de estos son: especie y tamaño del animal, estado fisiológico, actividad física del animal, cantidad de materia seca en la dieta, composición de la dieta, calidad del agua, temperatura del agua ofrecida y temperatura ambiental.

En general se puede esperar un consumo promedio de 8 a 12% del peso del animal, es decir, unos 50 litros de agua/día promedio para animales vacunos adultos en pastoreo. Cuando se alimenta ganado a pastoreo con suplementos (heno, granos, concentrado), el consumo será de aproximadamente 65 litros/día. Los animales de alto peso corporal y en días cálidos pueden consumir unos 80 litros de agua.

Cuadro 1. Consumo de agua diario estimado en bovinos de carne, según temperatura ambiente, peso vivo, sexo y estado fisiológico.

Temperatura en °C						
Peso Kg	4,4 Litros	10 Litros	14,4 Litros	21,1 Litros	26,6 Litros	32,2 Litros
Vaquillas, novillos, toritos						
182	15,1	16,3	18,9	22	25,4	36
273	20,1	22	25	29,5	33,7	48,1
364	23	25,7	29,9	34,8	40,1	56,8
Ganado engorda						
273	22,7	24,6	28	32,9	37,9	54,1
364	27,6	29,9	34,4	40,5	46,6	65,9
454	32,9	35,6	40,9	47,7	54,9	78
Vacas preñadas - invierno						
409	25,4	27,3	31,4	36,7	-	-
500	22,7	24,6	28	32,9	-	-
Vacas en lactancia						
409	4,31	47,7	54,9	64	67,8	61,3
Toros adultos						
636	30,3	32,6	-	37,5	50,7	71,9
727	32,9	35,6	40,9	47,7	54,9	78

Fuente: NCR, 1996.

BEBEDEROS

Deben ubicarse a la sombra, para que el animal consuma agua fresca en días calurosos. Esta práctica permite reducir la temperatura corporal y respiración del animal. Mejora el consumo de alimento, que incide en una mayor producción de peso vivo.

Es aconsejable que el bebedero se encuentre elevado del nivel del suelo y con una protección, de manera que los animales no se metan dentro o pasen sobre él. Una alternativa simple, es el uso de un alambre liso, vara o listones de madera, colocado longitudinalmente sobre el bebedero. (Figura 17).

Figura 17. Bebedero de cemento. Las varas ubicadas longitudinalmente al bebedero impiden al ganado pasar sobre él y evitarles accidentes. El flotador se protege con una rejilla metálica.

La altura aconsejable para un bebedero es de 0,5 m a 0,6 m, medidos desde la superficie del suelo. No es recomendable construir bebederos muy profundos. El fondo y los cantos deben ser redondeados, para evitar daños al animal y facilitar su limpieza.

Si se desea abastecer a dos potreros con un mismo bebedero, por razones de costo, es importante colocar un alambre grueso o vara de madera a lo largo de éste, para evitar accidentes de los animales al intentar pasar al otro potrero o sea embestido por otro animal que se acerca a beber. En caso de compartir el bebedero, se sugiere que éste tenga un ancho mínimo de 0,8 m a 1,0 m.

Para facilitar el consumo de agua de los animales, en los bebederos, se sugiere cementar unos 2,5 m el piso en contorno. Una forma de mantenerlos siempre con agua, es instalando un sistema de llenado automático, que consta de una válvula y flotador. En el mercado existen diferentes modelos; fijos, portátiles e individuales automáticos, fabricados de distintos tipos de material.

Los bebederos móviles son útiles para evitar que el animal camine diariamente largas distancias para consumir agua y el sobrepastoreo en la zona cercana al bebedero.

El abastecimiento de bebederos puede efectuarse mediante: cañerías metálicas o mangueras plásticas, estanques o pipas de remolque. Para el traslado pueden montarse sobre patines, ruedas o enganches para trasladarlos con bueyes o tractor.

COMEDEROS

En el campo es posible construir varios tipos de comederos, con materiales rústicos, hasta el uso de concreto y fierro. Algunos aspectos recomendables son:

- Que el comedero permita que todos los animales puedan alimentase y reciban diariamente la ración determinada. Evitar hasta donde sea posible se generen peleas y resulten animales dañados.
- El espacio de comedero para cada animal dependerá del tamaño de éste y el tipo de ración diaria que se pretende suministrar.

Si la ración diaria considera suministrar una cantidad limitada de un alimento por animal y es complicado mezclarlo a la ración, se requiere disponer de mayor espacio de comedero por animal, para conseguir que todos tengan acceso a un mismo tiempo al comedero. Dicha característica que no es necesaria cuando la ración diaria es ofrecida a libre disposición. Las medidas de los comederos, según condición señalada y tipo de animal, se comentan más adelante.

Los comederos usados en el período invernal, deben ser techados, para evitar que el alimento se moje; puesto que se producen pérdidas por fermentación, trastornos sanitarios, reducción del consumo y por ende reducción de las ganancias de peso vivo.

Comederos rústicos

Aquellos factibles de construir con materiales obtenidos en el predio, como tapas de maderas, troncos, varas, estacas, coligües y otros. Su uso requiere permanentes cuidados de limpieza, lo que se facilita cuando los bordes, las paredes y el fondo del comedero se encuentran bien pulido y con una perforación en la base o lateral para la limpieza. Este permite escurrir el agua de lavado.

Comederos de madera

Pueden confeccionarse con tablones de 1,5'' a 2''x 8'' ó 1,5'' a 2''x10''. Si bien el uso de tablas cumple la función, tienen una menor duración. Las dimensiones del comedero, varían de acuerdo al tamaño de los animales (Figura 18).

Animal Adulto: Debiera tener un ancho libre de 0,8 m a 1 m en la parte superior y 0,5 a 0,7 m de ancho en la base. La profundidad de unos 0,5 m y la altura de patas desde el suelo de 0,10 a 0,25 m. En estos comederos pueden comer animales por ambos lados.

Terneros o vaquillas de recría-engorda: Ancho superior de 0,6 m a 0,7 y m en la base de 0,35 a 0,40 m., profundidad de 0,30 m y altura del suelo 0,10 a 0,20 m.

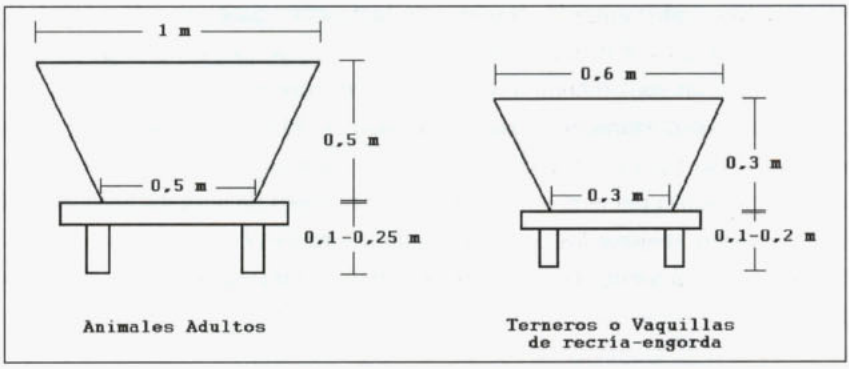


Figura 18. Comederos de madera para animal adulto y para terneros o vaquillas de recría-engorda. (El Quebracho, 2002).

La longitud del comedero varía en relación a la cantidad de animales que son alimentados, pero es importante considerar un espacio de 0,8 m a 1,0 m de longitud por animal adulto y 0,6 m por ternero, cuando la ración considera alimentos en cantidades restringidas. Pueden colocarse patines, en la base, para trasladarlos.

Comederos con rejas

Cumplen una doble función, porque permiten entregar al animal heno y/o ensilaje, alimentos que se ubican entre las rejas y además permite suministrar un suplemento adicional, como granos o concentrados, en el comedero que se encuentra en la base del comedero. (Figura 19). El uso de rejas de maderas o metálicas, permite reducir las pérdidas de alimentos, ya que el animal introduce el hocico entre dichas rejas sacando la cantidad de alimento requerido y parte del pasto sobrante y hojas caen sobre el comedero y el animal los aprovecha.

Figura 19. Comederos de rejas de madera o metálicos techados.

Comederos para suplementar los terneros en lactancia a pastoreo.

Estos comederos se ubican dentro de un corral pequeño y se usan para proporcionar alimentación suplementaria de granos o concentrados a los terneros, animales que se encuentran pastoreando junto a sus madres. El corral tiene, en su contorno, pequeñas entradas para el acceso sólo del ternero y no de su madre. Este sistema de alimentación selectiva del ternero permite obtener grupos de terneros homogéneos con un buen peso vivo, mejorar las condiciones de las madres cuando el forraje es escaso, el ternero consumirá menos leche, destetar terneros más pesados y planificar sistemas más intensivos.

Los corrales para la alimentación selectiva de los terneros, pueden ser fijos o móviles, de madera (tableros y/o varas), como de estructura metálica, tipo mecano. Los corrales, deben ubicarse a la sombra y cerca de las aguadas, donde descansan las vacas.

También es factible una alimentación selectiva de los terneros, mediante pasos habilitados en los cercos que permitan la pasada de sólo los terneros a la pradera contigua, que puede corresponder a la misma pradera que alimenta a la vaca, pero rezagada o a una pradera de otra especie o mezcla de secano o riego apta para que los terneros puedan seleccionar el pasto que consumen.

SALADEROS

Los minerales desarrollan funciones esenciales en el organismo animal y deben estar presentes en la alimentación. El suministro de sales minerales en forma balanceada y con énfasis en él o los minerales deficientes, en un predio o recomendado para un sector, o según alimentación, especie o mezcla forrajera, permite entre otras ventajas, mejorar las ganancias de peso vivo, evitar enfermedades, mortalidad del ganado y mejorar la eficiencia reproductiva de las hembras.

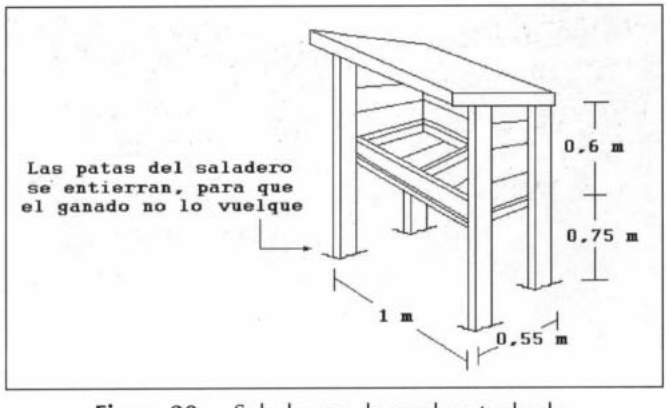


Figura 20. Saladeroro de madera techado.

Saladero de madera techado fijo. Es un cajón de madera, fácil de construir, su techo permite mantener protegida las sales minerales de la lluvia. Es importante fijarlo bien al piso o poste, para evitar que el animal lo dé vuelta, (Figura 20). También es posible usar neumáticos partidos u otros receptáculos, para fines similares.

HENIL COMEDERO

Se puede construir un henil comedero con materiales fáciles obtenidos en el campo, como son varas, postes redondos, de roble, tapas de roble o pino y fonolitas o zinc, como puede observarse en las Figuras 21; 22 y 23. La Figura 21 además de indicar la ubicación, muestra la protección mínima, con tapas de madera del henil comedero. La Figura 22, la ubicación de la plataforma para guardar los fardos y el comedero con las protecciones de varas. En la Figura 23, se observa el buen funcionamiento de las varas del comedero y las pérdidas de forraje cuando ésta se suministra en exceso.

La duración de la estructura, dependerá entre otros aspectos, de la calidad de los materiales que se utilicen y la mantención anual de ésta. En la práctica se ha usado en trabajos de unos 5 años de duración y han continuado sirviendo en buenas condiciones en manejo de alrededor de 20 vacas. Se observa que es posible el uso con más o menos animales. Normalmente el mayor costo es el techo, y para asegurar una mayor duración de las pequeñas basas de cemento de los postes. Las fotos del comedero henil permiten orientar a un posible diseño adaptable a diversas condiciones y uso de materiales.

Ubicación

Debe ubicarse en una parte alta del potrero, con buena pendiente para que escurra el agua lluvia. Principalmente la proveniente del techo, que debe caer en un reguero, evitando desviarla del piso del comedero y forme barro. La construcción debe estar protegida del viento invernal y dirección de las aguas lluvias predominantes, que se consigue con la vegetación (árboles, quilas, otros arbustos), condición geográfica, como relieves del suelo.

Considerar que el agua de bebida, debe estar cerca, para satisfacer las necesidades diarias de los animales. En lo posible, que el comedero henil quede ubicado un tanto equidistante de los potreros. Permitiendo el fácil acceso a ellos, ya sea para complementar la alimentación a pastoreo, uso de praderas suplementarias con cerco eléctrico e incluso potrerillos que entrarán a rotación de cultivos como área de ejercicios y evitar el barro.

Se sugiere cerrar con tapas de madera ambas puntas del galpón, que corresponde al lugar que se ubica el comedero central y se guardan los fardos en la parte superior, (Figura 21).

Figura 21.

En el alero del galpón más resguardado del viento y la lluvia, se construye un cerco de varas que permita proteger los terneros de los posibles golpes de las vacas que están comiendo y retroceden bruscamente. Los terneros se acostumbran a pasar por debajo de las varas y descansar en el sector con paja. Debe dejarse un mínimo de distancia del comedero al cerco, permitiendo ubicarse bien a las vacas y dando la facilidad para que otra pueda pasar por detrás. La vara paralela inferior del cerco debe quedar a la altura de la nalga de la vaca.

El heno queda a una altura del suelo de 1,9 a 2,0 m. Según condición se puede calcular para guardar una cantidad de fardos que alimente las vacas por 20 a 30 días, luego deben reponerse para un nuevo período. Esto permite además de la facilidad de forrajear los animales sin, necesidad de estar todos los días trasladando fardos, la seguridad de tener los fardos guardados en dos sectores que evita en parte una pérdida total en caso de incendio.

En la parte inferior y a todo el largo del henil se construye el comedero de unos 60 a 70 cm de alto por 1 metro de ancho. En este caso se usaron tanto para los costados como el fondo, tapas de pino, obviamente que para mayor duración es mejor usar maderas nobles y tablones de 2 x 8 (3 tablones de altura). En general, a mejores maderas se tiene una mayor duración, más aún cuando los postes y comederos se montan en pequeños pilares de cemento (Figura 22).

Figura 22.

Es necesario colocar una vara a nivel del comedero y otra a unos 80 cm de la anterior. Los animales comen entre ambas varas, evitando que se dañen el cogote al comer y puedan meterse o ser empujados al interior del comedero. Es recomendable no recargar los comederos con forraje, para evitar pérdidas (Figura 23).

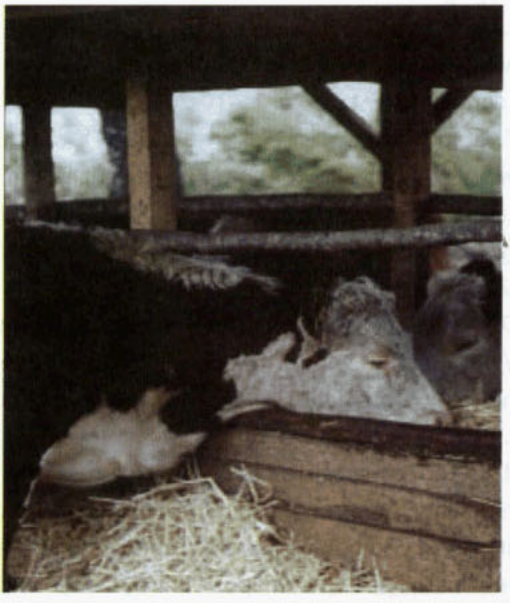


Figura 23.

LITERATURA CONSULTADA

Agroplas. 2003. Bebederos y comederos.
URL: http://http://www.agroplas.com.mx/productos/bebederos.html. Leído el 17-01-03.

Bavera, G. 2002. Alambrados tradicionales.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/01-alambrados_tradicionales.htm. Leído el 28-10-2002.

Bavera, G. 2002. Alambrado eléctrico.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/03-alambrado_electrico.htm. Leído el 28-10-2002.

Bavera, G. 2002. Esquemas de mangas y corrales.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/09-mangas_y_corrales.htm. Leído el 15-10-2002.

Bavera, G. 2000. Producción bovina de carne.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/02-tranqueras.htm . Leído el 31-09-2002.

Bavera, G. 2002. Producción bovina de carne.
URL:http:/www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/13-saladero.htm. Leído el 08-10-2002.

Bavera, G. 2000. Reparos para la hacienda.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/04-reparos_para_la_hacienda.htm. Leído el 31-09-2002.

Birkney, J. 1987. Mangas y corrales para vacunos.
URL:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/07-mangas_y_corrales.htm. Leído el 15-10-2002.

El Quebracho. 2002. Comederos.
URL http:/www.elquebracho.com/productos/mangas.htm.

Grandin, T. 2001. Las instalaciones para el trabajo con el ganado.
URL:http://grandin.com/sphanish/instalaciones.trabajo.ganado.html. Leído el 02-05-2002.

Grandin, T. 2002. Diseño de mangas, embudos y rampas de desembarque.
URL:http://grandin.com/sphanish/tgbook.ch19.html. Leído el 17-05-2002.

Iowa, Iowa State University Ames (USA). 1968. Beef Handbook; housing and equipment. 64 p.

Klee, G., y Becerra L. 2002. Equipos para la producción de carne bovina. En Klee G., Producción práctica de carne bovina. Precordillera Andina zona centro sur. Sistemas intensivos y semi-intensivos de producción de carne bovina. Informe Gobierno regional - INIA Quilamapu. Chillán, Chile. 96 p. Edición limitada (Informe).

Mecano Ganadero. 2002. Puertas serie 400.
URL:http://www.mecanoganadero.com.ar/productos/serie400/default.htm.
Leído el 25-03-2002.

Mecano Ganadero. 2002. Tranqueras para corrales.
URL:http://www.mecanoganadero.com.ar/productos/tranqueras/default.htm.
Leído el 25-03-2002.

Minagri (España). 1992. Nudos en alambres para cercas. Servicio de extensión agraria, informativo N°500, Madrid, España.

Minagri (España). 1992. Cercas colgantes de alambre de espino. Servicio de extensión agraria, informativo N°264, Madrid, España.

National Academy, 1984. Nutrient requerements of beef cattle (NCR). Sixth revised edition, Washington D.C., USA. 90 p.

National Academy, 1996. Nutrient requerements of beef cattle (NCR). Seventh revised edition, Washington D.C., USA. 233 p.

Porte, E. y Otros. 1994. Producción de carne bovina. 4° edición. Edit. Universitaria, Santiago, Chile. 500 p.

Quam, V.; Johnson L.; Wight, B. and Brandle J. 2003. Windbreaks for livestock operations. 6 p. University of Nebraska. Cooperative extensión. Nebraska, USA.

Speedrite, 2002. Sistemas de cercas eléctricas "Speedrite".
URL: http://www.durespo.com.co/cercas/. Leído el 30-11-2002.

REGISTROS Y ANÁLISIS ECONÓMICO EN PRODUCCIÓN DE CARNE

Selvin Ferrada N.

REGISTROS Y ANÁLISIS ECONÓMICO EN PRODUCCIÓN DE CARNE

Selvin Ferrada N.

Este capítulo presenta una importante metodología para determinar el estado de resultado económico del rubro carne. También entrega un conjunto de registros que deben implementarse en el predio para capturar la información productiva y económica necesarias para realizar el ejercicio.

INTRODUCCIÓN

Todo productor ganadero, independiente del tamaño de su empresa, requiere saber el resultado productivo y económico de los rubros que explota. Estos pueden ser positivos o negativos en una temporada, crecientes o decrecientes a través del tiempo.

Cuando el empresario conoce los resultados de su gestión durante una temporada agrícola, puede analizar las causas (pasadas) y las consecuencias (futuras) que estos pueden tener para la empresa. De lo contrario, difícilmente podrá evaluar la calidad de su desempeño como empresario y tomar decisiones que tengan por objetivo mejorar sus indicadores productivos y económicos.

Si bien los empresarios reconocen la necesidad de contar con adecuados informes de gestión de los diferentes rubros y de la empresa, tales como costos de producción e indicadores de productividad, la mayor parte de ellos no "lleva las cuentas". Este es un hecho que puede deberse, entre otras razones, a dificultades para elaborar instrumentos (registros), para capturar y registrar datos, forma de usar esa información, y desconocimiento de la utilidad que éstos tienen para el buen desempeño de la empresa.

La evidencia nacional e internacional indica que los productores con mejor desempeño económico se caracterizan por realizar un mejor control de gestión. Planifican sus negocios en lo productivo, económico y financiero, que les permite poseer indicadores a través del tiempo, comparar el progreso y revisar sus planes futuros sobre la base de los resultados presentes.

ESTADO DE RESULTADOS EN RUBROS GANADEROS

El resultado económico del rubro carne, para el período de una temporada agrícola, puede medirse a través del Estado de Resultados. Este corresponde a un informe

clave en un proceso de control de gestión y su objetivo es entregar en forma ordenada y clara los ingresos y costos de un ejercicio, de manera que el agricultor pueda tener la información de las utilidades o pérdidas que ha experimentado la empresa y las razones o causas principales de ello.

En las empresas agrícolas, para estimar el estado de resultados se usa el "enfoque agrícola", que es diferente a otros sectores de la economía. Este enfoque considera las características propias de la empresa agrícola y organiza la información de forma que sea útil para la toma de decisiones del empresario.

El Estado de Resultados con enfoque agrícola tiene la estructura que se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Estado de Resultados en Ganadería.

	Ingresos por ventas de ganado, traslados y otros destinos ($)
+	Ajuste de inventario ($)
=	Ingreso bruto total ($)
-	Costos directos de producción ($)
=	**Margen Bruto o Utilidad Bruta ($)**
-	Gastos Generales ($)
=	**Utilidad o pérdida operacional ($)**

Ingresos. El primer componente del estado de resultados son los ingresos. En el proceso de producción de carne, el ingreso se genera por venta y traspaso de los animales a otra categoría, en el periodo de doce meses. Este periodo, en caso de las empresas ganaderas, normalmente va desde el 01 de abril al 30 de marzo de cada año. El valor de cada venta se toma de la factura de venta, sin considerar el IVA o si es un traspaso a otro rubro u otro predio, se debe valorar el animal al precio de mercado.

Ajuste de inventario. El segundo componente del estado de resultados es la diferencia del valor de inventario. Esta diferencia de valor de los animales se obtiene de valorar el inventario final y restar a este el valor del inventario inicial del periodo. El resultado puede ser positivo o negativo. Si es positivo, se suma al monto de los ingresos, y si es negativo, se resta. Para determinar la diferencia de inventario es necesario valorizar las existencias al comenzar y al finalizar el año, es decir, una vez al año, que normalmente

es el 30 de marzo, considerando el tipo de animal y el precio de mercado vigente a la fecha. El cambio del valor de las existencias es atribuido a tres razones: (1) cambios en la cantidad y tipo de animales, (2) cambios en los precios de mercado de los animales y (3) incremento de peso de los animales.

Costos directos. El tercer componente del estado de resultados corresponde a los costos directos de producción. Los costos directos son aquellos vinculados al rubro ganadero, tales como semillas, fertilizantes, animales comprados, ensilaje, heno, alimentación de animales, productos veterinarios, asesoría veterinaria, fletes y comisiones, entre otros.

Margen bruto. Con la información de ingresos, diferencia de inventario y de los costos directos de producción, se obtiene el primer indicador del resultado económico del rubro, que es el margen bruto. Este corresponde a la diferencia entre el ingreso bruto total y los costos directos de producción de un rubro. El margen bruto se interpreta como el monto de recursos disponibles para cubrir los gastos generales del rubro, que a su vez, son parte de los gastos generales de la empresa.

Gastos generales. El cuarto componente del estado de resultados son los gastos generales. Estos corresponden a aquellos gastos en que se incurre independiente del rubro que se trate, necesarios para la marcha de la empresa. Entre estos están las contribuciones, gastos de administración, uso de vehículos, materiales de oficina, mano de obra de actividades generales, entre otros.

Utilidad o pérdida operacional. Si al margen bruto se restan los gastos generales y otros gastos, entre estos últimos el pago de intereses por deudas, gastos familiares ajenos a la explotación, otros, se obtiene la utilidad o pérdida operacional del rubro para la temporada. De haber utilidades, éstas corresponden al monto de recursos que el empresario puede utilizar para el pago de deudas, realizar inversiones, retiros familiares, entre otros usos.

La persona que trabaja en la elaboración de estos informes, debe tener claro que para que la información generada por el estado de resultados sea útil en la toma de decisiones por parte del agricultor, es necesaria la implementación y uso de registros de tipo productivo y económico, para poder determinar adecuadamente tanto los ingresos como los costos de producción.

A continuación se presentan una serie de registros necesarios de implementar en un predio o empresa ganadera, para cuantificar los ingresos y costos de producción de un rubro ganadero, con el propósito de determinar el estado de resultados de dicho rubro. Los registros se presentan en el siguiente orden:

- Registros de ingresos
- Registros de inventario
- Registros de costos directos de producción
- Registros de gastos generales

REGISTROS PARA ANÁLISIS ECONÓMICO DEL RUBRO CARNE

Los registros son instrumentos utilizados para anotar todos los eventos que den origen a información cuantificable. Todo tipo de información puede ser útil para el administrador. Sin embargo, para determinar el resultado económico de un rubro, así como de la empresa en general, se requiere conocer antecedentes que pueden ser expresados en términos monetarios.

Los registros de información nos facilitan "llevar las cuentas", ordenadamente y permiten saber qué está ocurriendo en la empresa. Para ello es relevante saber cuál es la información que se desea recoger y como capturarla, para luego ordenarla y procesarla, de manera que sea útil para el productor.

A continuación se presenta un conjunto de registros que permiten recabar información contable para elaborar el estado de resultados de los rubros ganaderos

Registro de ingresos. El objetivo de este registro es determinar el valor de los animales que salieron del sistema productivo durante la temporada, ya sea por ventas o traspasos a otro rubro del predio. Puede darse el caso de otros usos, como el de animales que son faenados para consumo en el predio. En todos los casos, el precio de venta o traspaso debe corresponder al de mercado.

La valoración puede simplificarse anotando por grupo de animales, peso y condición corporal similar. Así, es posible registrar la venta de 5 terneros de un peso entre 200 a 210 kilos por cabeza. Se registra el número que identifica al animal, el peso, el valor y el destino (Cuadro 2).

Si el productor lo desea, puede agregar otras columnas a la tabla, para anotar el precio por kilo y el valor por animal, y también el monto de I.V.A. de la venta.

Cuadro 2. Registro de Ingresos por ventas, traspasos u otros destinos.

Rubro ganado : crianza, recría, engorda (según sea el caso).
Predio : Temporada:
Fecha inicio : Fecha Término:

Fecha	Tipo Animal	Número Cabezas	Número Crotal	Peso por Cabeza (kg)	Peso Total (kg)	Valor Total ($)	Destino
10/04/04	Terneros	5	20, 22, 23, 24, 30	200	1.000	600.000	Feria de Freire
21/05/04	Vaquilla	1	43	300	300	145.000	Consumo
TOTAL		6			1.300	745.000	

Registro de inventario de ganado. El objetivo de este registro, es conocer la diferencia de valor de los animales del sistema productivo, entre inicio y final de la temporada. El valor del inventario puede variar por cambio en el número de animales, por cambio en el precio de mercado y por incremento de peso. El cambio en el valor del inventario de animales se obtiene restando al valor final el valor inicial (Cuadro 3).

Los datos requeridos para el registro son tipo de animal, número de cabezas, peso promedio y valor por kilo. Con estos datos se obtiene el total de kilos del inventario y el valor total, ya sea al inicio o al final de la temporada. El Cuadro 3 se debe completar al inicio (inventario inicial) y al final de la temporada (inventario final). Al valor del inventario final se resta el valor del inventario inicial, y de esta manera se obtiene el valor de la diferencia en el valor del inventario de animales.

Cuadro 3. Registro de Inventario de Ganado (inicial y final).

Rubro ganadero :
Predio : Temporada :
Fecha del inventario :
☐ Inventario inicial ☐ Inventario final :

Tipo Animal	Número Cabezas	Peso por Cabeza (kg)	PesoTotal (kg)	Precio por Cabeza ($)	Valor Total ($)
Vacas adultas	10	420	4.200	168.000	1.680.000
Terneros	5	200	1.000	120.000	600.000
TOTAL	15		5.200	152.000	2.280.000

Registros de costos directos de producción. Los costos directos de producción de carne corresponden a aquellos que se originan en el proceso productivo y que resulta conveniente o fácil de asignar al rubro. Entre estos están los animales comprados, establecimiento y mantención de praderas, ensilaje, heno, concentrados, sales minerales, productos veterinarios, insumos de inseminación, ropa de trabajo, mano de obra y maquinaria directamente ocupada en el proceso productivo, mantenciones y reparaciones directas del rubro, comisiones y fletes, entre otros, como se indica en el Cuadro 4. La agrupación de los costos en diferentes ítems, se ha hecho teniendo en consideración facilitar al agricultor los registros de las diferentes actividades e insumos del proceso de producción de carne.

A continuación se presentan los registros de información necesarios para cada uno de los ítem del Cuadro 4, que corresponden a los costos directos de producción de rubros ganaderos, tal como crianza.

Cuadro 4. Registro de Costos Directos de Producción en Ganadería.

Rubro ganadero :
Predio : Temporada :
Fecha inicio : Fecha Término :
Superficie del rubro (ha) :

Item	Valor Total del Rubro ($)	Valor por hectárea ($)
Animales comprados	Cuadro 5	
Establecimiento de praderas	Cuadro 6	
Mantención de praderas	Cuadro 7	
Heno	Cuadro 8	
Ensilaje	Cuadro 8	
Concentrado	Cuadro 9	
Sales Minerales	Cuadro 9	
Productos Veterinarios	Cuadro 9	
Costos Inseminación	Cuadro 9	
Ropa de trabajo	Cuadro 9	
Distribución de Alimentos	Cuadro 9	
Mano de Obra	Cuadro 10	
Mantención y Reparaciones Directas	Cuadro 11	
Honorarios Profesionales	Cuadro 12	
Comisiones y Fletes	Cuadro 13	
Otros insumos y servicios	Aquellos no considerados en item anteriores	
TOTAL ($)		

Registro de compra y traspaso de animales. El objetivo del registro de animales comprados es determinar la cantidad de animales comprados o traspasados y el valor de las compras o traspasos realizados durante la temporada.

Los datos requeridos para este registro son el tipo de animal (vacas, terneros), número de cabezas, peso promedio por cabeza y valor por cabeza. Con estos se obtienen los kilos ingresados al proceso productivo y el valor de los mismos. En el ejemplo del Cuadro 5, en el mes de marzo se habrían ingresado dos vacas por un total de 900 kilos de peso y un valor total de $ 400.000.

En este registro se anotan las compras en la medida que vayan ocurriendo durante la temporada. Al final de esta se cierra la planilla y se suman el total de animales comprados o traspasados y el valor de ellos. Cada productor puede agregar otras columnas para registrar datos de su interés, como el monto de I.V.A. de cada compra. Los costos de flete y comisiones de compra y venta de animales se registran en el Cuadro 13.

Cuadro 5. Registro de animales comprados (o traspasados desde otro rubro).

Rubro ganadero : Crianza
Fecha inicio temporada : 01/abril de 2003
Fecha fin de temporada : 30/marzo de 2004

Fecha	Tipo Animal	Número Cabezas	Peso (kg/cab)	Peso Total (kg)	Valor ($/cab)	Valor Total ($)	Origen
01/03/04	Vaca	2	450	900	200.000	400.000	Feria local
TOTAL		2		900		400.000	

Registro de establecimiento y mantención de praderas y cultivos forrajeros. Este registro se debe implementar por cada potrero. Tiene el propósito de determinar el costo de las praderas por concepto de establecimiento y mantención, para posteriormente traspasarlo al rubro ganadero. El costo de las praderas está dado por el establecimiento y la mantención posterior al establecimiento.

Los datos requeridos para formular el proceso productivo son los insumos y servicios de maquinaria utilizados, la unidad de medida, la cantidad y el precio. Adicionalmente se puede registrar la fecha en que se realiza cada labor (Cuadro 6).

Cuadro 6. Costo de establecimiento y mantención de praderas y cultivos forrajeros.

Predio : EL TRUMAO Potrero: EL ROBLE
Superficie del potrero (ha) : 2 ha.
Especies : Ballica y trébol rosado

Actividad o Insumo	Capacidad por Potrero	Unidad	Precio/ unitario	Costo por Potrero ($)	Costo por ha ($)	Fecha
Semilla de ballica	30	Kilo	1.200	36.000	18.000	03/04/04
Semilla trébol rosado	16	Kilo	1.500	24.000	12.000	03/04/04
Tractor + máq. sembradora arriendo	2	ha	12.000	24.000	12.000	05/04/04
Mezcla fertilizantes	600	Kilo	150	45.000	45.000	03/04/04
Etc.						
TOTAL ($)				174.000	87.000	
OBSERVACIONES						

El costo de establecimiento y mantención de una pradera está dado por todos los insumos, la maquinaria y la mano de obra temporal contratada. Los insumos, la mano de obra temporal y la maquinaria arrendada, se valoran al precio de mercado y la maquinaria propia se valora al costo de uso. De esta manera, el ítem praderas acumula todos los costos del proceso productivo, incluido el costo del servicio de maquinaria.

Determinar el costo por hora del tractor y los equipos puede resultar complejo para el agricultor. Una manera de estimar este valor, es considerar qué corresponde al 40% del valor de arriendo de un tractor y equipo de un tamaño y condición similar. De esta manera, si el valor de arriendo de tractor más sembradora fuera de $12.000 por hectárea, el costo del equipo propio sería de $4.800 por hectárea.

En el ejemplo parcial del cuadro anterior, para la siembra se ha arrendado el tractor con sembradora, por un valor de $12.000 por hectárea. En la siembra se usó semilla de ballica y trébol rosado, en dosis de 15 y 8 kilos por hectárea, respectivamente. Multiplicando la cantidad del insumo o servicio utilizado en el potrero, por el precio, se obtiene el costo por potrero. Posteriormente, se divide el costo del potrero por la superficie de éste, y se obtiene el costo por hectárea.

La ficha técnica del Cuadro 6 también se puede utilizar para determinar el costo de establecimiento de cultivos forrajeros como avena y triticale, entre otros.

Para determinar el costo de mantención de una pradera, como sería el costo de fertilización y corte de limpieza, se usa el mismo formato de registro considerado para establecimiento de praderas del Cuadro 6.

El costo directo de establecimiento y mantención de praderas del predio para la temporada, se obtiene sumando el costo directo de cada uno de los potreros. En el Cuadro 7 se presenta un ejemplo del resumen de los costos directos de establecimiento y mantención de praderas de un predio. Los datos necesarios de anotar para cada potrero son el nombre, la superficie, lo que se ha hecho en cada uno de ellos (establecimiento o mantención de praderas), y el costo directo. El resultado del cuadro indica la superficie de los potreros intervenidos y el costo directo total por concepto de establecimiento y mantención de praderas.

Cuadro 7. Costo de establecimiento y mantención de praderas del predio.

Predio :
Temporada :

Potrero	Superficie (ha)	Establecimiento o Mantención	Costo Directo del Potrero ($)	Costo Directo por ha ($)
Nº 1	2	Establecimiento	200.000	100.000
Nº 2	4	Mantención	160.000	40.000
Nº 3				
TOTAL	6		360.000	

De acuerdo a la metodología desarrollada en este manual, la mano de obra permanente no se carga como costo en el establecimiento ni en la mantención de praderas o cultivos forrajeros. Esta se carga directo a la cuenta mano de obra del rubro ganadero, debido a que de esta manera se facilita el registro de la mano de obra al productor y la contabilidad del costo del recurso es mas exacta.

Si la pradera del potrero se usa exclusivamente para el rubro crianza, el costo directo total por concepto de establecimiento y mantención debe ser cargado a dicho rubro.

En estricto rigor, el costo de establecimiento de una pradera debe distribuirse en los años de vida útil que se estime para ella, considerando como costo anual, una

parte del costo del establecimiento. Si se estima que una pradera tendrá una vida útil de tres años y un costo de establecimiento de $300.000 por hectárea, el costo anual sería de $100.000 por hectárea. Sin embargo, si se considera que en un predio ganadero se establece una superficie de praderas relativamente similar cada año, al tratarse de sistemas productivos ya estabilizados, el método de registrar el costo de establecimiento total en el mismo año, da un resultado similar que el método de la depreciación.

Registro de confección de ensilaje y heno. El objetivo de este registro es determinar el costo de confección de ensilaje y heno del predio y el costo por unidad producida. Si el productor compra el forraje, las cantidades y el monto pagado por la compra se registran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Costo de confección de ensilaje y heno.

Predio : Potrero :
Superficie del potrero (ha) :
Especies :
☐ Heno ☐ Ensilaje

Actividad o Insumo	Capacidad por Potrero	Unidad	Precio/ unitario	Costo por Potrero ($)	Costo por ha ($)	Fecha
Tractor y chopper arriendo	2	ha	65.000	130.000	65.000	15/Nov.
Tractor compactación	6	horas	6.000	36.000	18.000	15/N0v.
Polietileno	60	Kilo	800	48.000	24.000	14/Nov.
Mano de obra temporal	1	día	5.000	5.000	2.500	15/Nov.
Etc.						
COSTO DIRECTO ($)				219.000	109.500	
Número unidades producidas:					20	
Unidad:					Colosadas	
Costo por unidad:					$ 10.950	

Los datos necesarios de registrar son la actividad o insumo utilizado, cantidad, unidad de medida y precio por unidad. En el ejemplo del Cuadro 8, se ha registrado el arriendo de tractor y chopper para el proceso de confección de ensilaje, por un costo de $130.000 para el potrero. La unidad de medida es la hectárea. También se ha registrado el arriendo de tractor para compactación, equivalente a seis horas, a un costo

de $6.000 por hora, con lo que el costo para el potrero alcanza a $36.000. La unidad de medida es la hora.

Para determinar el costo por hectárea en las diferentes actividades e insumos, se divide el costo del potrero por la superficie del potrero. La unidad de medida más usada es el kilo de material fresco en el caso de ensilaje y fardo en el caso de heno. Para determinar el costo por unidad producida se divide el total de costos directos del potrero, por el número de unidades producidas.

A modo de ejemplo, si se cosecha 20 colosadas en el potrero y el costo por fuera de $219.000, el costo por colosada de ensilaje sería de $10.950. En el caso que los animales consuman todo el ensilaje o heno durante la temporada, se asigna todo el costo en que se ha incurrido en la confección de uno u otro insumo al rubro. Si consumen solamente una parte del forraje conservado, debe cargarse como costo sólo la cantidad consumida. Esto se hace multiplicando la cantidad de forraje por el costo por unidad. El registro la cantidad de ensilaje o heno consumido por los animales se registra de acuerdo a las indicaciones del Cuadro 9.

Puede darse el caso de una pradera u otro cultivo como avena-ballica, que se establezca exclusivamente para ser usada para ensilaje o heno. En este caso, el costo de establecimiento y de aplicaciones post siembra se suman al costo de confección. El costo del ensilaje acumula el costo de establecimiento del cultivo, el costo de labores posteriores a la siembra, como podría ser fertilización nitrogenada y costo del proceso de ensiladura.

En caso que se trate de una pradera de rotación o permanente, el costo del ensilaje o heno corresponde solamente a la confección. El costo de establecimiento y mantención anual, se ha cargado previamente en la cuenta de establecimiento y mantención de praderas.

De acuerdo a la metodología desarrollada en este manual, la mano de obra permanente no se carga como costo en el proceso de confección de ensilaje o heno, sino directo a la cuenta mano de obra en el rubro crianza. Solamente se registra como costo la mano de obra temporal empleada en el proceso de confección de forraje conservado. De esta manera se facilita el registro de la mano de obra al productor.

Registro de uso de insumos y materiales. Los insumos usados en el proceso de producción de carne, tales como ensilaje, heno, concentrado, sales minerales, productos veterinarios, materiales de inseminación, entre otros, pueden ser registrados como costo al rubro crianza al momento de la compra o cuando son efectivamente usados.

Es conveniente registrar el insumo al momento de la compra como costo de producción, cuando se utiliza para un sólo rubro como crianza y el insumo es consumido completamente por dicho rubro. Por el contrario, si el insumo es utilizado por más de un rubro, entonces se debe cargar como costo la cantidad efectivamente usada en cada uno.

El objetivo de este registro es conocer el costo y la cantidad de cada insumo utilizado en el proceso productivo del rubro ganadero. Este registro puede ser cerrado mensualmente, obteniendo la cantidad y el costo mensual de cada insumo. Sumando los valores mensuales se obtiene la cantidad y el costo anual (Cuadro 9).

Cuadro 9. Registro de uso de insumos y materiales ensilaje, heno, concentrado, sales minerales, productos veterinarios, ropa de trabajo, entre otros. Hacer una ficha para cada tipo de insumo.

TIPO DE INSUMO : Productos veterinarios

Insumo o Servicio	Cantidad	Unidad	Precio/ Unidad	Costo ($)	Fecha
Producto veterinario X	1	Envase 500 ml	5.000	5.000	
Total Abril					
Total Mayo					
Etc.					
TOTAL AÑO	1			5.000	

Los datos necesarios para el registro son tipo de insumo, cantidad comprada o utilizada en el rubro, unidad de medida y precio. Para el ensilaje y heno producido en el predio, se puede anotar la suma del costo directo de confección de cada potrero, que se ha determinado en el Cuadro 8.

Es conveniente hacer notar que en el caso de emplear otros recursos para entregar el alimento a los animales, como maquinaria, este servicio también puede registrarse en esta planilla. En tal caso, en "tipo de insumo" se debe anotar maquinaria para alimentación.

Registro de mano de obra permanente. El objetivo de este registro es determinar la cantidad y el costo de mano de obra empleada en un rubro ganadero, para una temporada agrícola.

Todas las actividades del rubro ganadero requieren el uso de mano de obra (establecimiento de praderas, entrega de alimentos, aplicación de productos veterinarios, entre otras). Una manera de registrar la cantidad de mano de obra permanente del predio que es empleada en un rubro como crianza, sería ir registrando actividad por actividad. Pero sería engorroso e inexacto. La otra manera, es estimar la cantidad de mano de obra permanente del predio que es empleada en el rubro, en términos de porcentaje o en cantidad de jornadas mensuales. Este registro debe ser mensual.

Si el agricultor o un operario dedican el cien por ciento de su tiempo al rubro crianza, entonces éste debe absorber el costo de su salario. Este sería el caso de un predio dedicado exclusivamente a crianza. Pero si el agricultor u operario trabaja en dos o más rubros, cada rubro debe pagar una parte del salario, proporcional al tiempo empleado en cada uno.

Si este último es el caso, hay actividades de labores generales del predio, tales como arreglo de caminos, portones, limpieza de canales de drenaje, entre otros, en que se ocupa mano de obra, pero que no corresponde a un costo directo de un rubro en particular; sino que a gastos generales del predio. En este caso, la cantidad de mano de obra empleada se registra en el Cuadro 14, "registro de insumos y servicios de gastos generales".

Si el agricultor es el que realiza los trabajos del predio, debe asignarse un sueldo, al menos el mínimo legal. Si no tiene otras actividades remuneradas fuera del predio, se debe imputar el sueldo completo como costo directo de producción.

En el Cuadro 10, a modo de ejemplo, se indica que Juan Pérez, con un sueldo de $130.000 mensuales, ha dedicado el 90% de su tiempo al rubro crianza durante el mes de abril y el 80% en mayo. Esto implica un costo mensual de $117.000 para el mes de abril y de $104.000 para el mes de mayo. En el mes de mayo dedicó el 20% de su tiempo a otro rubro existente en el predio. Una vez determinado el costo de cada mes, se suman los valores mensuales y se obtiene el costo anual por concepto de mano de obra directa.

Si en el predio hay otro rubro además de crianza, debería de haber un registro de mano de obra dedicada al otro rubro y además a actividades generales. Se debe tener en cuenta que la suma total del costo de mano de obra de todos los rubros, más la de

gastos generales, debe ser la misma que el total de dinero "pagado" por este recurso en el predio.

Cuadro 10. Registro de mano de obra permanente por rubro.

Rubro : Predio :
Temporada :

Nombre del Trabajador	Sueldo ($)	% dedicado rubro crianza	Costo ($)	Mes
Juan Pérez	130.000	90%	117.000	Abril
Juan Pérez	130.000	80%	104.000	Mayo
				Etc.
TOTAL ANUAL				

Registro de mantenciones y reparaciones. El registro de mantenciones y reparaciones, tiene por objetivo determinar el costo por este concepto para el rubro ganadero. Los costos corresponden a reparaciones y mantenciones de galpones, manga, bodega, cercos, entre otras, directamente asignadas al rubro crianza y no debe confundirse con aquellas realizadas a la maquinaria y equipos.

Los antecedentes necesarios de registrar son el tipo de actividad que se ha realizado, el insumo o servicio empleado, cantidad, unidad de medida y precio por unidad (Cuadro11).

A manera de ejemplo, en el Cuadro 11 se ha anotado el uso de madera en la reparación de una manga. Sin especificar el tipo y número de piezas, se ha registrado el costo de $10.000. También se ha anotado el uso de dos horas de tractor en la mantención de cercos, por $6.000. Como en otros registros, es conveniente realizar cierres mensuales, y de esta manera determinar el costo mensual por concepto de reparaciones y mantenciones del rubro. La suma de los costos mensuales da origen al costo anual.

Registro de honorarios profesionales. El objetivo de este registro es determinar el costo por concepto de servicios profesionales del rubro ganadero.

Los datos necesarios para el registro son el nombre del asesor, fecha de prestación del servicio, tipo de servicio prestado, valor de los honorarios y monto de cargo a cada

rubro, si corresponde (Cuadro 12).

En el Cuadro 12, a modo de ejemplo, se ha anotado un servicio profesional en el mes de mayo, por concepto de asesoría cofinanciada por INDAP, por un valor de $20.000.

Cuadro 11. Registro de mantenciones y reparaciones (construcciones e instalaciones).

Rubro :
Predio : Temporada :

Tipo de Actividad	Insumo o Servicio	Cantidad	Unidad	Precio/ Unidad	Costo ($)	Fecha
Reparación manga	Madera	1	Global	10.000	10.000	5 Abril
Mantención cerco	Tractor	2	Horas	3.000	6.000	20 Abril
TOTAL MES ABRIL:						
Reparación galpón						20 Mayo
TOTAL MES MAYO:						
TOTAL MES:						
TOTAL TEMPORADA:						

Cuadro 12. Registro de honorarios profesionales por rubro.

Rubro : Predio :
Temporada :

Nombre del asesor	Fecha	Tipo de Servicio	Valor del servicio ($)
Pedro Fernández	Mayo	Asesoría SAT INDAP	20.000
TOTAL MES MAYO:			
Pedro Pablo	Junio	Atención veterinaria	30.000
TOTAL MES JUNIO:			
TOTAL MES:			
TOTAL TEMPORADA:			

Registro de comisiones y fletes. El objetivo de este registro es determinar el costo de la temporada por concepto de comisiones, fletes y otros pagos que se hagan por la compra o venta de animales de un rubro ganadero, como crianza.

Los datos que se requiere registrar son fecha, número de animales, valor de la comisión o flete y lugar de compra o venta.

En el Cuadro 13, a modo de ejemplo, se ha registrado una comisión y un flete, por la venta de seis animales, en fecha 25 de marzo de 2004. La comisión de venta pagada fue de $25.000 y el flete de $20.000.

Cuadro 13. Registro de comisiones y fletes (de compra y venta).

Rubro :
Predio : Temporada :

Comisión o Flete	Fecha	Número Animales	Valor Comisión o Flete ($)	Lugar de Venta
Comisión de venta	25 Marzo	6	25.000	Feria Freire
Flete	25 Marzo	6	20.000	Feria Freire
Etc.				
TOTAL TEMPORADA ($)			45.000	

Una vez concluida la temporada, al 30 de marzo de cada año, se suman los valores parciales, por concepto de comisiones, fletes y otros pagos por la compra y venta de animales, para obtener el costo total por estos pagos. Si parte de los animales (desecho y terneros) no se ha vendido al 30 de marzo, pero se venden durante el mes de abril, el valor de las ventas, el costo comisiones y fletes y otros pagos, se pueden registrar en la temporada que se está cerrando.

Hasta aquí se ha explicado los diferentes registros necesarios de implementar en un predio ganadero, con el propósito de determinar los costos directos de producción, que se indican en el Cuadro 4. Estos se han desglosado desde el Cuadro 5 al 13.

Una vez conocidos los costos directos, es posible determinar el margen bruto[5] o utilidad bruta del rubro. Esto se hace restando al ingreso bruto los costos directos, como se indica en el Cuadro 1.

Registro de gastos generales. Son aquellos gastos que no están directamente relacionados con la producción de un rubro, o que se originan en el proceso productivo, pero que no resulta fácil asignarlos a un rubro determinado. Entre ellos están los gastos de administración, contribuciones, pago del contador, uso de vehículo, materiales de oficina, entre otros. Los gastos generales incluyen los costos llamados costos indirectos y gastos de administración y ventas.

Los gastos generales dan cuenta de la eficiencia en la gestión de administración y en la gestión comercial de la empresa.

Registro de insumos y servicio de gastos generales. El objetivo de este registro es determinar el monto de dinero de gastos generales de la empresa. El ejercicio se puede hacer mensualmente, de esta manera se obtiene el resultado mensual de gastos generales. Los datos necesarios de registrar son tipo de insumo o servicio, cantidad utilizada, unidad de medida y precio por unidad, como se indica en el Cuadro 14.

Hay servicios como energía eléctrica, teléfono y vehículo, usados principalmente por la familia y en menor grado en el proceso productivo de uno o más rubros que explote la empresa. Estos gastos son pagados con el sueldo que se asigna al agricultor, y por lo tanto no se registran como costos de producción.

En el caso que se use el vehículo en las actividades del proceso de producción ganadero, se debe cargar el costo correspondiente a dicho rubro.

En el ejemplo del Cuadro 14 se ha registrado el pago del contador y de uso de vehículo del mes de abril. En el pago del contador, se ha anotado el pago mensual, y para el vehículo (que se trata de un furgón petrolero, del año 2002) el uso de 200 kilómetros por la empresa, por un costo de $ 60 por kilómetro.

Cuadro 14. Registro de insumos y servicios de gastos generales.

Predio :
Temporada :

Insumo o Servicio	Fecha	Cantidad	Unidad	Precio/ Unidad	Costo ($)
Contador	Abril	1	Mes	5.000	5.000
Uso de Vehículo	Abril	200	Km	60	12.000
Contribuciones	Abril	1	Trimestre	30.000	30.000
TOTAL MES ABRIL ($):					
Mano de obra en general		10	Jornadas	5.500	55.000
TOTAL MES:					
TOTAL TEMPORADA:					

Distribución de gastos generales. Cuando en la empresa hay más de un rubro, los gastos generales deben distribuirse entre los diferentes rubros que se explotan en la empresa.

Por el contrario, si se explota un sólo rubro, los gastos generales se asignan solamente a ese rubro. La asignación de los gastos generales entre diferentes rubros, puede hacerse por el monto de las ventas o valor de la producción, la superficie de suelo que ocupa cada uno de ellos en el predio y también por los costos directos de producción de cada uno.

En la metodología presentada en este manual, la distribución de los gastos generales se recomienda hacerla de acuerdo a los costos directos de los rubros presentes en el predio. La forma de hacerlo consiste en sumar los costos directos totales de cada rubro, y de esta manera determinar el total de costos directos del predio. Posteriormente, se divide el costo directo de cada rubro por la suma de los costos directos antes calculada, determinándose así la proporción que ocupa cada uno de ellos en el total.

En el Cuadro 15 se presenta un ejemplo de un predio que explota dos rubros en la temporada, crianza y trigo, con costos directos totales de $7.300.000, y gastos generales de $320.000. El coeficiente de participación del rubro crianza en el total de costos directos del predio es 0.753. Este valor resulta de dividir el costo directo del rubro crianza, que son $5.500.000, por el costo directo total que alcanza a $7.300.000.

Al multiplicar los gastos generales de la empresa por el coeficiente de participación, se tiene que los gastos generales a asignar al rubro crianza alcanzarían a $240.960.

Cuadro 15. Distribución de gastos generales del predio.

Predio :
Temporada :

Gastos generales del predio o empresa: $ 320.000

Rubro	Costos directos por rubro ($)	Coeficiente de participación	Gastos generales asignado por rubro
Crianza bovinos	5.500.000	0,753	240.960
Trigo	1.800.000	0,246	79.040
TOTAL	7.300.000	1,0	320.000

Hasta aquí se ha indicado la forma de registrar y cuantificar los costos directos y los gastos generales del predio o empresa. Con esta información es posible obtener el resultado económico de un rubro ganadero, a través de indicadores como el margen bruto y la utilidad operacional.

CONCLUSIONES

1. La implementación y uso de registros de tipo económico en un predio ganadero, son indispensables para evaluar el resultado económico de un rubro en particular y del predio o empresa en general.

2. El resultado económico de un rubro ganadero, se puede medir a través del Estado de Resultados con enfoque agrícola, que es el principal informe de gestión del rubro. Los principales indicadores del resultado económico de este informe son el Margen Bruto y la Utilidad o Pérdida Operacional.

3. Para efectos de determinar el resultado económico de un rubro ganadero, así como de la empresa en general, se requiere conocer la información que puede ser expresada en términos monetarios. Desde este punto de vista, los registros son instrumentos utilizados para anotar todos los eventos que den origen a información cuantificada en términos monetarios.

4. Los registros necesarios de implementar en un predio ganadero, para determinar el estado de resultados, se pueden separar en cuatro categorías:
   - Registros de ingresos o valor de la producción
   - Registros de inventario de ganado
   - Registros de costos directos de producción
   - Registros de gastos generales

5. Para que la implementación y uso de registros productivos y económicos entregue los resultados esperados por el productor ganadero, se debe registrar oportunamente la información y ser ordenado en la mantención y uso de los registros.

GLOSARIO

Depreciación. Pérdida de valor de un bien a través del tiempo, por uso u obsolescencia. Por ejemplo, tractor, bodega, computador.
Gastos de administración. Gastos de actividades que no están insertas directamente en el proceso de generar un producto, pero que son necesarias para el funcionamiento global de la empresa. Por ejemplo, pago del contador, asesoría legal, gastos de representación al hacer negocios, gastos para buscar financiamiento para la operación de la empresa, entre otros.
Gestión. Proceso de planificar, dirigir, organizar y controlar las actividades que se desarrollan en cada una de las áreas funcionales de la empresa, para lograr los objetivos

preestablecidos por el empresario.

Insumo. Producto intermedio que se transforma en el proceso de producción de un determinado bien. Por ejemplo, los fertilizantes, el agua, los herbicidas, y la semilla que son utilizados en la producción de trigo.

Productividad. Cantidad de producto obtenido por unidad de recurso. Por ejemplo, quintales de trigo por hectárea, kilos de fruta por jornada hombre.

LITERATURA CONSULTADA

Benedetti, H. y Queirolo, F. 1994. Administración de empresas agropecuarias: Conceptos básicos. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento Economía Agraria. Santiago, Chile. 111 p.

Fundación Chile. 1999. Manual de criterios comunes para el control de gestión en empresas agropecuarias. Editado y producido por el Programa de Gestión de Agropecuaria de Fundación Chile. Santiago, Chile. 57 p

Ferrada, S. 2003. Determinación del resultado económico del negocio ganadero de crianza. En: Producción de terneros para ganadería de carne competitiva. Primer curso de capacitación ganadera para la agricultura familiar campesina (AFC). Boletín INIA Nº 86, editado por INIA Carillanca. Temuco, Chile. Pág. 54 - 63.

Ferrada, S. 2000. Gestión de la producción, orientada a explotaciones hortícolas. En: Limitantes de productividad y competitividad de cultivos hortícolas. Boletín Nº 25, editado por INIA Carillanca. Temuco, Chile. Pág. 13-34.

Lerdón, J. 2003. Contabilidad de gestión agropecuaria. Tópico II. Universidad Austral de Chile. En: Fundamentos de gestión para productores agropecuarios: Tópicos y estudios de casos consensuados por universidades chilenas. Editado y producido por el Programa de Gestión de Agropecuaria de Fundación Chile. Santiago. Pág. 79-142

Mallo, C. y Merlo, J. 1999. Control de gestión y control presupuestario. McGraw-Hill. España. 414 p.

Esta publicación fue realizada por los especialistas

Comité Editor:

Claudio Rojas G. *(también autor). Ingenier*
Agrónomo, M.Sc., investigador en bovinos de carn
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Carillanca (Temuco).

Marcelo Doussoulin G. *Ingeniero Agrónomo*
docente Facultad de Agronomía, Universidad d
Concepción (Chillán).

Alfonso Olivares D. *Médico Veterinario, audito*
de sistemas de aseguramiento de calidad alimenta
ria, Servicio Agrícola y Ganadero (Temuco).

Autores:

René Anrique G. *Ingeniero Agrónomo, M.Sc*
Ph.D., profesor titular, Facultad de Ciencias Agraria
Universidad Austral de Chile (Valdivia).

Adrián Catrileo S. *Ingeniero Agrónomo, M.Sc*
Ph.D., investigador en bovinos de carne, Institut
de Investigaciones Agropecuarias, Carillanc
(Temuco).

Selvin Ferrada N. *Ingeniero Agrónomo, M.Sc*
investigador Departamento de Gestión, Institut
de Investigaciones Agropecuarias, Carillanc
(Temuco).

Renato Gatica G. *Médico Veterinario, Ph.D*
profesor titular, Facultad de Ciencias Veterinaria
Universidad Austral de Chile (Valdivia).

Ljubo Goic M. *Ingeniero Agrónomo, M.Sc*
investigador en bovinos de carne, Instituto d
Investigaciones Agropecuarias, Remehue (Osorno

Germán Klee G. *Ingeniero Agrónomo, investigado*
en producción bovina, Instituto de Investigacione
Agropecuarias, Quilamapu (Chillán).

Fernando Ortega K. *Ingeniero Agrónomo, Ph.D*
investigador en fitomejoramiento de forrajera
Instituto de Investigaciones Agropecuaria
Carillanca (Temuco).

Angel Patitucci M. *Médico Veterinario, M.Phil*
profesor adjunto, Escuela de Medicina Veterinari
Universidad Católica de Temuco.

Oriella Romero Y. *Ingeniero Agrónomo, MS., inve*
tigadora en praderas, Instituto de Investigacione
Agropecuarias, Carillanca (Temuco).

Nolberto Teuber K. *Ingeniero Agrónomo, Ph.D*
investigador en praderas, Instituto de Investigacione
Agropecuarias, Remehue (Osorno).