

MANUAL PARA LA GESTIÓN DE UNA GANADERÍA SOSTENIBLE

Rodolfo Nallar, Wolf Rolón y José Luis Mollericona

Wildlife Conservation Society



MANUAL PARA LA GESTIÓN DE UNA GANADERÍA SOSTENIBLE

Rodolfo Nallar, Wolf Rolón y José Luis Mollericona

Wildlife Conservation Society

2017

Esta publicación fue realizada en el marco del Programa de Conservación “Gran Paisaje Madidi-Tambopata” de Wildlife Conservation Society (WCS), y fue posible gracias al apoyo financiero de la Fundación Darwin y del Fondo de Apoyo a la Sociedad Civil (FOSC) de la Embajada Real de Dinamarca (ERD).

Manual para la gestión de una ganadería sostenible

Primera edición: marzo de 2017

Editor: Wildlife Conservation Society

Autores: Rodolfo Nallar, Wolf Rolón y José Luis Mollericona

Revisión técnica: Oscar Loayza y Lilian Painter

Cuidado de edición: Elvira Salinas, Cynthia Jurado y Montserrat Fernández

Diseño y diagramación: Eugenio Chávez

Ilustraciones: Frank Arbelo

Fotografía de portada: Julie Larsen Maher, WCS.

Impresión: Artes Gráficas Sagitario Srl.

Citación sugerida: Nallar, R., Rolón, W. & J.L. Mollericona. 2017. Manual para la gestión de una ganadería sostenible. Wildlife Conservation Society. La Paz, Bolivia, pp 110.

Depósito Legal: 4-1-659-17

ISBN: 978-99974-925-0-0

Impreso en Bolivia

Wildlife Conservation Society

Calle: Gabino Villanueva 340, Calacoto.

Teléfonos: (591) 2117969 – 2770565

La Paz, Bolivia.

www.bolivia.wcs.org

CONTENIDO

Introducción	5
El problema que queremos abordar	6
Los cuatro pilares de la producción animal sostenible: ¿qué es la producción animal?	7

MÓDULO I / INFRAESTRUCTURA

La vivienda y los espacios para los animales.....	13
¿Por qué es importante que nuestros animales tengan vivienda?	13
¿Qué necesitamos para que nuestros animales tengan una buena vivienda?	13
Tipos de corral	14
Corral de alambre de alta resistencia.....	14
Corral de palo redondo	15
Corral de tablas	15
Corral redondo.....	16
Corral rectangular	16
Partes de un corral.....	17
Alambradas y divisiones de potreros	24

MÓDULO II / SANIDAD

Sanidad de bovinos	29
Introducción	29
Causas de pérdidas de ganado.....	31
Diagnóstico de enfermedades	31
Principales enfermedades infecciosas del ganado bovino en nuestro medio	32
Enfermedades que afectan a los pulmones o enfermedades respiratorias	32
Enfermedades que afectan a los estómagos e intestinos o enfermedades digestivas	35

Enfermedades que afectan a la reproducción.....	39
Enfermedades de la piel.....	45
Enfermedades hemoparasitarias.....	46

MÓDULO III / MANEJO DE PASTURAS

Manejo de pasturas y conservación de forrajes.....	61
Alimentación y manejo de pasturas	61
Sistemas de pastoreo	66
Determinación de la carga animal	71
Degradación de pasturas	75
Control de maleza	76
Aplicación de Sistemas Silvopastoriles.....	77
Formas de arborizar pastizales.....	78
Conservación de forrajes.....	81
Sales minerales	88

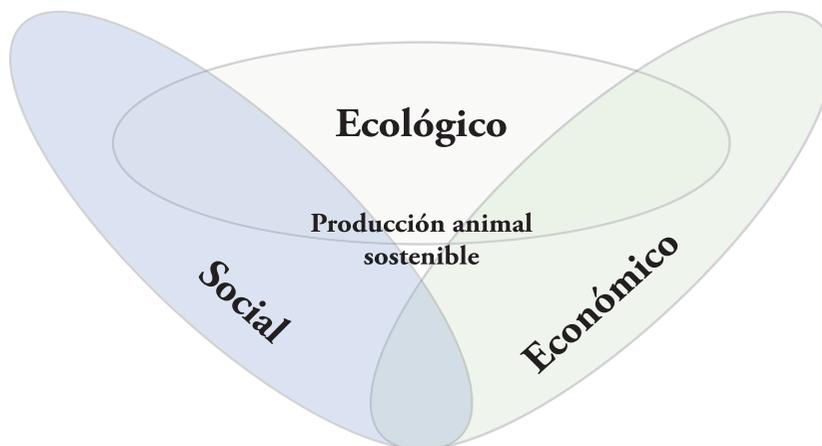
MÓDULO IV / MANEJO GANADERO

Gestión ambiental	93
Administración y organización	97
Recursos humanos.....	99
Manejo reproductivo y mejoramiento genético.....	100
Bienestar animal.....	102
Trazabilidad y registros	103
Bioseguridad	104
Gestión de residuos	105
Bibliografía.....	109

Introducción

La expansión de la frontera agropecuaria es una amenaza real para la fauna silvestre y los espacios naturales, debido a la demanda creciente de productos agrícolas en el mundo, como la carne de res. En el caso particular del norte de La Paz, donde WCS Bolivia ejecuta el Programa de Conservación “Gran Paisaje Madidi-Tambopata” desde 1999, el rápido crecimiento del hato ganadero dentro y fuera de los territorios indígenas está ejerciendo un fuerte impacto en los ecosistemas y en la reducción de la biodiversidad. Si bien los cambios en el paisaje son a escala pequeña, su constancia en el tiempo da lugar a impactos sustanciales, es decir, los pequeños productores incrementan las áreas de pastura año a año y la suma de las hectáreas deforestadas causa impacto en la cobertura del bosque y en la vida silvestre (Reinaga *et al.*, en preparación). Este crecimiento del hato ganadero y de las pasturas se ve estimulado por el aumento de la demanda de productos cárnicos y de la urbanización de la región, lo cual plantea la necesidad de encontrar soluciones técnicas a largo plazo que permitan a los productores desarrollar una ganadería sostenible, evitando la pérdida de bosques.

El objetivo de WCS Bolivia en la implementación de una ganadería sostenible es el desarrollo de conceptos y prácticas de producción animal sostenible, que incorporen aspectos sociales, ecológicos y económicos para que la producción sea viable, equitativa y respetuosa con el medio ambiente, aportando a las políticas públicas del país.



Aspectos prioritarios de los sistemas de producción animal sostenible.

El problema que queremos abordar

La ganadería se clasifica de acuerdo al tipo de manejo y al número de animales. Pueden ser 1) sistemas intensivos, en los que los establecimientos ganaderos crían animales con elevados estándares de productividad y alta inversión, concentrándose mayormente en la producción lechera en los que el seguimiento a los animales es permanente; 2) sistemas semi-intensivos, en los que hay un relativo control del hato, pero con manejo y planificación muy básicos (cuentan con calendario sanitario, pastoreo diferido, infraestructura básica y personal para el manejo, llevando un registro no detallado del hato); y 3) sistemas extensivos, en los que el manejo es deficiente o casi nulo, se emplea muy poca asistencia técnica y no existen condiciones que permitan generar réditos a corto plazo. Este es el problema que queremos abordar porque es el que causa un incremento de los conflictos entre humanos y vida silvestre, mayores problemas de degradación de la pastura y del bosque, y un uso intensivo de recursos naturales a través del sobrepastoreo continuo y carente de manejo y de una ineficiente producción que, a la larga, requiere elevados costos de inversión para un escaso retorno económico.

Ante esta realidad, el presente manual tiene como objetivo difundir prácticas ganaderas mejoradas e innovaciones tecnológicas amigables y sencillas de replicar que permitan incrementar la producción de animales y disminuir los efectos ambientales negativos actuales. Rescata algunas técnicas antiguas de sanidad y manejo animal, que están en proceso de desaparecer debido a la poca transmisión del saber y a la tendencia de adquirir productos del mercado para sanar animales. Está dirigido principalmente a la ganadería extensiva de regiones tropicales y subtropicales de Bolivia, pero también se aplica a ganaderías intensivas y semi-intensivas. Toma en cuenta también a comunidades indígenas, como los pueblos Tacana, Leco, T'simane y Mositén, que tienen un vasto conocimiento de los ecosistemas debido a su relación y convivencia con la naturaleza que los rodea. Una adecuada utilización del manual permitirá establecer una planificación participativa que promueva el desarrollo sostenible, la reducción de conflictos entre actividades humanas y la vida silvestre diversificando los medios de vida y la implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.



Deforestación en Yucumo. Municipio de San Borja, Beni. Foto: Wolf Rolón, WCS.

Los cuatro pilares de la producción animal sostenible: ¿qué es la producción animal?

La producción animal es una ciencia aplicada que incluye un conjunto de conocimientos biológicos, de técnicas para la producción y de sistemas de producción que se aplican con el objeto de obtener la mayor cantidad y calidad de productos útiles o necesarios para el hombre (carne, leche, huevos, lana, cueros, etc.), con una relación de costos adecuada a la realidad de los mercados, mediante un manejo apropiado, que incluye la conservación del medio ambiente, el bienestar de los animales implicados y la salud de los consumidores.

La producción animal es como una mesa cuya tabla está sostenida por cuatro pilares o patas que son: infraestructura, sanidad, alimentación y manejo ganadero. Cada uno de estos pilares soporta el mismo peso y, si alguno está en mal estado, la tabla de la mesa, que es la administración, pierde equilibrio.

Infraestructura

Se llama infraestructura para animales domésticos a las construcciones de distintos materiales, que tienen la función de dar protección y facilitar un manejo eficiente de los animales. Estas instalaciones deben estar bien hechas para permitir realizar maniobras de manejo, alimentación y sanidad de manera eficiente, rápida, segura para los humanos y amable con los animales. Las construcciones permiten también protegerlos de las inclemencias del tiempo y de otros animales (domésticos y/o silvestres). Las instalaciones deben cumplir condiciones básicas que son:

- ✓ Higiene.
- ✓ Orientación correcta.
- ✓ Funcionalidad.
- ✓ Bajo costo.

De preferencia, deben ser hechas con materiales locales para abaratar costos. La clave es combinar simplicidad, sentido común, economía y estética.



Corrales, brete, cepo y balanza en la comunidad Alto Colorado del Consejo Regional T'simane Mosestén, CRTM. Foto: Wolf Rolón, WCS.

Sanidad

Atender la sanidad permite reducir las pérdidas de ganado a causa de enfermedades. Los cuidados sanitarios ocupan un lugar preponderante en los sistemas de producción sostenibles, ya que un animal enfermo no engorda ni se reproduce de igual forma como cuando tiene un buen estado de salud. En producción animal se aplica la prevención de enfermedades (acción profiláctica) antes que la curativa, ya que se trabaja con una población de animales (grupo numeroso) donde el contagio de una enfermedad podría generar alta mortandad o disminuiría la capacidad de reproducción que terminaría las granjas. De no realizar la prevención, el costo del tratamiento podría superar el valor económico de los individuos a tratar, por lo que el viejo proverbio “mejor prevenir que curar” en la producción animal sostenible se aplica perfectamente.



Curación y vacunación de animales en la comunidad de Puente Yucumo.
Foto: Wolf Rolón, WCS.



Corrales, brete, cepo y balanza en la comunidad Puente Yucumo del CRTM.
Foto: Wolf Rolón, WCS.

Actualmente, existe una tendencia creciente de los ganaderos a comprar fármacos y vacunas para sus animales que no van acompañados de un seguimiento del tratamiento ni de los resultados esperados. Esto ocasiona que no se verifique realmente un aumento en la producción de carne o leche. También existe una equivocada tendencia a usar fármacos para suplir la falta de una adecuada alimentación de los animales. Un animal es sano y vigoroso si está bien alimentado; si su comida es alimento, su alimento es medicina (Hipócrates). Un animal enfermo no engorda ni se reproduce, ocasionando pérdidas de tiempo y dinero.

La prevención de enfermedades obliga a organizar un calendario de manejo sanitario del ganado para prevenir males, a través de la programación de vacunaciones,

fumigaciones, toma de muestras, desparasitaciones, diagnósticos preventivos de las enfermedades más comunes y otras prácticas que se realizan de manera rutinaria y programada. Entre las principales enfermedades se encuentran las infectocontagiosas, parasitarias, carenciales, tóxicas y las de control obligatorio, en el marco de reglamentaciones oficiales vigentes, como la Fiebre Aftosa, debiendo denunciar a las autoridades correspondientes en los lugares donde se prestan servicios. Por lo tanto, la implementación de esos planes cae dentro del marco general de los trabajos rutinarios de los establecimientos.

Alimentación

La alimentación adecuada del ganado es fundamental para el mantenimiento de la salud y es la base para la producción y reproducción. Para esto es necesario conocer las exigencias nutritivas de las distintas categorías de animales, así como el valor nutricional de los diferentes tipos de alimentos disponibles. El objetivo de una buena alimentación es el aprovechamiento eficiente de los alimentos disponibles que, en el caso de animales poligástricos como los rumiantes, son los pastizales. Es por eso que el manejo adecuado de praderas naturales o artificiales es fundamental para la producción ganadera: antes de volverse un buen productor de carne o leche, el ganadero tiene que convertirse en un excelente productor de pasto.

Conocer las exigencias nutritivas de las distintas categorías animales, así como el valor nutricional de los tipos de alimentos disponibles, el suministro de una adecuada alimentación, en calidad y cantidad, durante todo el proceso productivo (a lo largo de todo el año), es indispensable para el bienestar, salud y productividad de los animales.

Manejo ganadero

Manejo ganadero es una expresión relativamente nueva; es sinónimo de dirigir, conducir o administrar animales en predios rurales, incluyendo diversas fases de la actividad pecuaria con un orden de prioridades. Es



Henificación de pasto al norte de Ixiamas. Foto: Wolf Rolón, WCS.

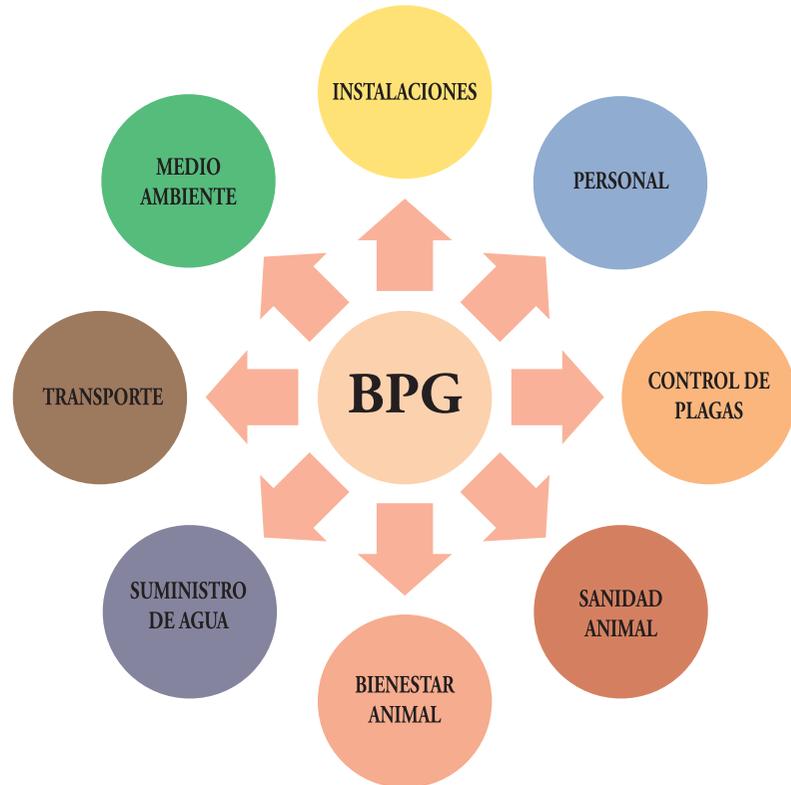
esencialmente la aplicación racional de los resultados de la investigación científica en las técnicas del proceso productivo. Por lo tanto, el buen manejo presupone la aplicación de conocimientos técnicos.

Para llegar a esto debemos ser meticulosos y responsables, programando las actividades anuales y haciéndolas cumplir. La disciplina es una de las claves para llegar a un buen manejo. Para ello, exige en primer lugar el conocimiento de los efectos ambientales que constantemente ejercen limitaciones sobre la producción.

El pilar del manejo ganadero agrupa todos los factores que influyen en la producción sostenible de ganado considerados como Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), que son:

- ✓ Gestión ambiental.
- ✓ Administración y organización.
- ✓ Recursos humanos.
- ✓ Infraestructura e instalaciones (Módulo 1).
- ✓ Manejo sanitario, reproductivo y mejoramiento genético (Módulo 2).
- ✓ Bienestar animal.
- ✓ Trazabilidad y registros.
- ✓ Alimentación y agua (Módulo 3).
- ✓ Bioseguridad.
- ✓ Control de residuos.

Por su importancia, tres de estas diez prácticas se presentan en módulos independientes, por lo que en el manejo ganadero se enfatizan las siete restantes.





MÓDULO I INFRAESTRUCTURA

Foto: Rodolfo Nallar, WCS.

LA VIVIENDA Y LOS ESPACIOS PARA LOS ANIMALES

¿Por qué es importante que nuestros animales tengan vivienda?

La vivienda o infraestructura es muy importante, ya que mejora el modo en que el animal vive y facilita la crianza de los animales:

- ✓ En su vivienda están protegidos del clima y de depredadores silvestres y domésticos que causen conflictos.
- ✓ Estas instalaciones nos permiten manejar y tratar a los animales mejor, velando por su bienestar.
- ✓ Nos facilita hacerles seguimiento y control.
- ✓ Nos evita problemas con los vecinos por la invasión de nuestros animales a sus predios.
- ✓ Las instalaciones nos permiten atender a los animales con menos ayudantes.
- ✓ Con infraestructura es menos peligroso atenderlos tanto para los vaqueros como para ellos mismos.
- ✓ Con buenas instalaciones podemos controlar mejor sus residuos, favoreciendo la protección del ambiente.
- ✓ Permite hacer una planificación de cómo utilizamos el espacio y los ambientes.

¿Qué necesitamos para que nuestros animales tengan una buena vivienda?

- ✓ Que esté en lugares altos o con inclinación para que no se inunde cuando llueva.
- ✓ Que esté alejada de las casas de las personas a una distancia mínima de 8 a 10 metros.
- ✓ Que tenga sombra para estar protegida del sol.
- ✓ Que tenga buena ventilación.
- ✓ Que esté orientada de este a oeste para que el sol no caliente directamente a los animales.
- ✓ Que sea fácil de limpiar.
- ✓ Que tenga divisiones para facilitar el manejo de los animales.
- ✓ Que asegure la dotación permanente de agua para los animales.
- ✓ Que los bovinos tengan corrales.

Los corrales facilitan el manejo del ganado porque nos sirven para:

- ✓ Separar unas cabezas de otras.
- ✓ Hacer curaciones y castraciones.
- ✓ Marcar, vacunar y descornar.
- ✓ Pesar el ganado para saber si gana o pierde peso y para facilitar su compra y venta.
- ✓ Proteger a los animales de depredadores.

El tamaño de los corrales varía en función al número de animales manejados; en forma general, se recomienda 3 m² por cada animal adulto, aparte de sus divisiones para el encierre y la separación. Es muy importante tomar en cuenta el lugar de la construcción porque debe hacerse en un terreno firme, con un pequeño declive para evitar el encharcamiento que ocasionan las lluvias.

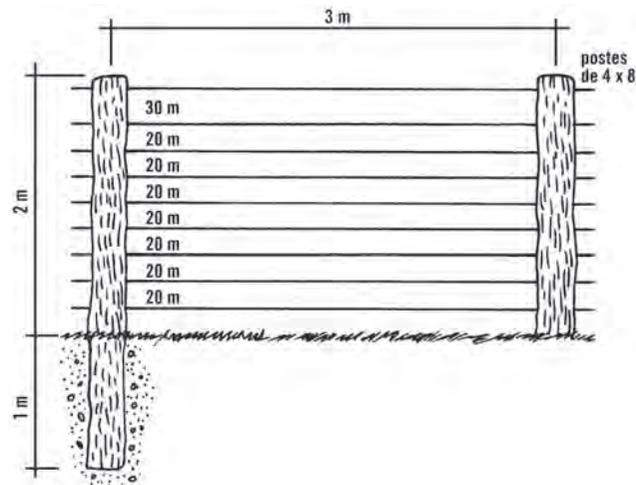
Tipos de corral

Dependiendo de la zona y la economía, existen diferentes materiales y tipos de corral que pueden ser implementados de acuerdo a las posibilidades del ganadero. Según el material utilizado, algunos ejemplos que podemos mencionar son:

Corral de alambre de alta resistencia

Este tipo de corral es muy recomendable en zonas en las que no hay mucha madera. Está hecho de alambre galvanizado N° 19/17, cuya resistencia a ruptura es de 1.200 kg/f (kilogramos de fuerza).

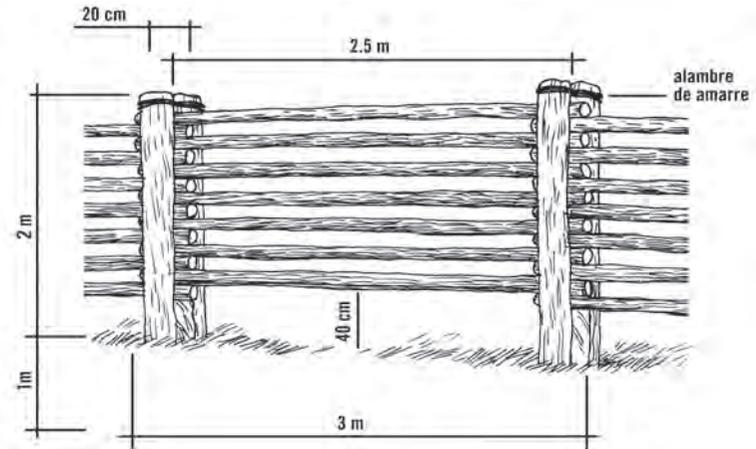
Los postes tienen que ser de madera durable, con un grosor de 4 x 8 cm de largo, tienen que ser de 3 m para que 1 m quede bajo tierra y los otros 2 m sostengan el alambrado.



Corral de alambre.

Corral de palo redondo

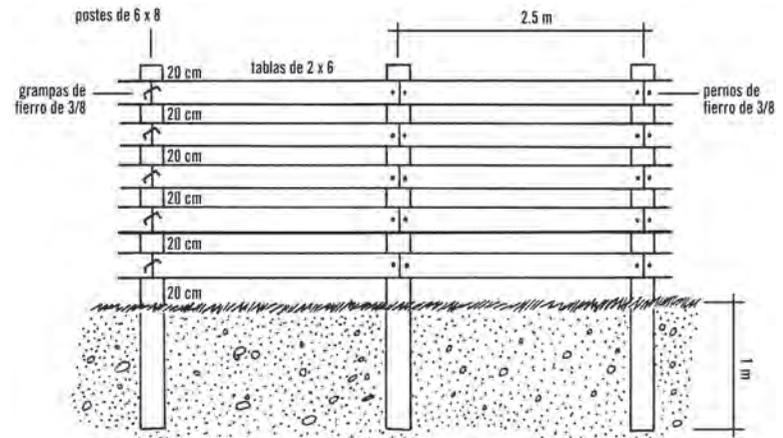
Este tipo de corral es el más utilizado en lugares en los que hay madera, es más barato y simple de construir. Está formado por 7 palos redondos colocados en forma horizontal; cada uno mide 3 m de largo, de 15 a 20 cm de diámetro. Los postes deberán ser de madera dura de 3 m de largo para enterrar 1 m y dejar 2 m para sostener los palos redondos. La distancia entre cada par de postes deberá ser de 2,5 m. Entre los 2 postes debe instalarse un tronco de 40 cm de alto donde se colocará el primer palo redondo. Se utiliza alambre de amarre galvanizado para apretar el par de postes y los palos redondos.



Corral de palo redondo.

Corral de tablas

Este corral está formado por vallas de tablas colocadas en forma horizontal. Cada tabla mide 3 m de largo y tiene un grosor de 2 x 6 cm. Para que las tablas se mantengan bien se deben pintar con aceite quemado por lo menos 2 veces al año. Los postes tienen que ser de un grosor de 6 x 8 cm y medir 3 m de largo para que 1 m quede bajo tierra y los otros 2 sostengan las tablas. Las tablas deberán unirse a los postes con pernos de 3/8" o grampas de hierro de 3/8". La distancia entre postes deberá ser de 2,5 m; y la distancia entre tablas, de 20 cm.

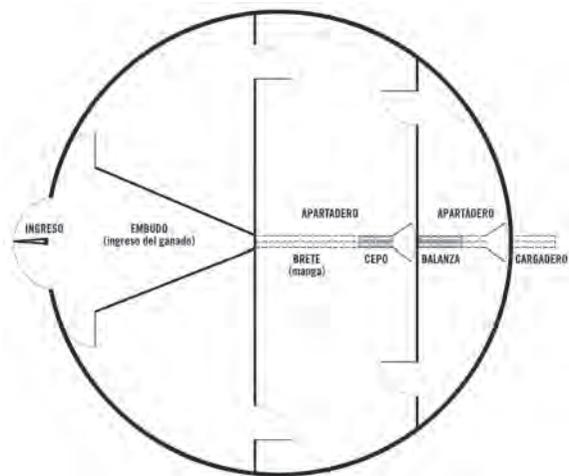


Corral de tablas.

También según su forma podemos mencionar algunos corrales como:

Corral redondo

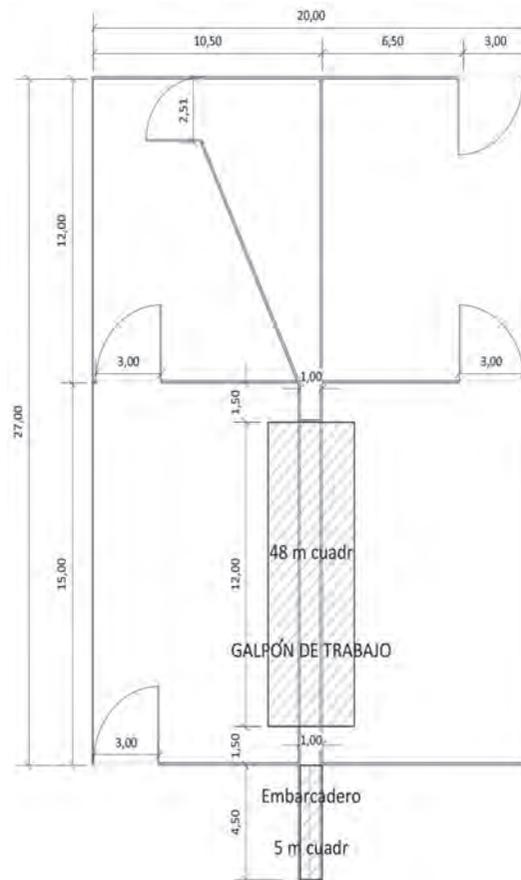
Este tipo de corral facilita la circulación de los animales para disminuir su nerviosismo y facilitar el manejo. Evita que los animales se amontonen en las esquinas, como ocurre en los corrales rectangulares.



Corral redondo.

Corral rectangular

Este tipo de corral es el más común porque es más fácil de construir, pero el problema es que el ganado se puede amontonar en las esquinas. Las divisiones tienen que ser del mismo tamaño y forma.

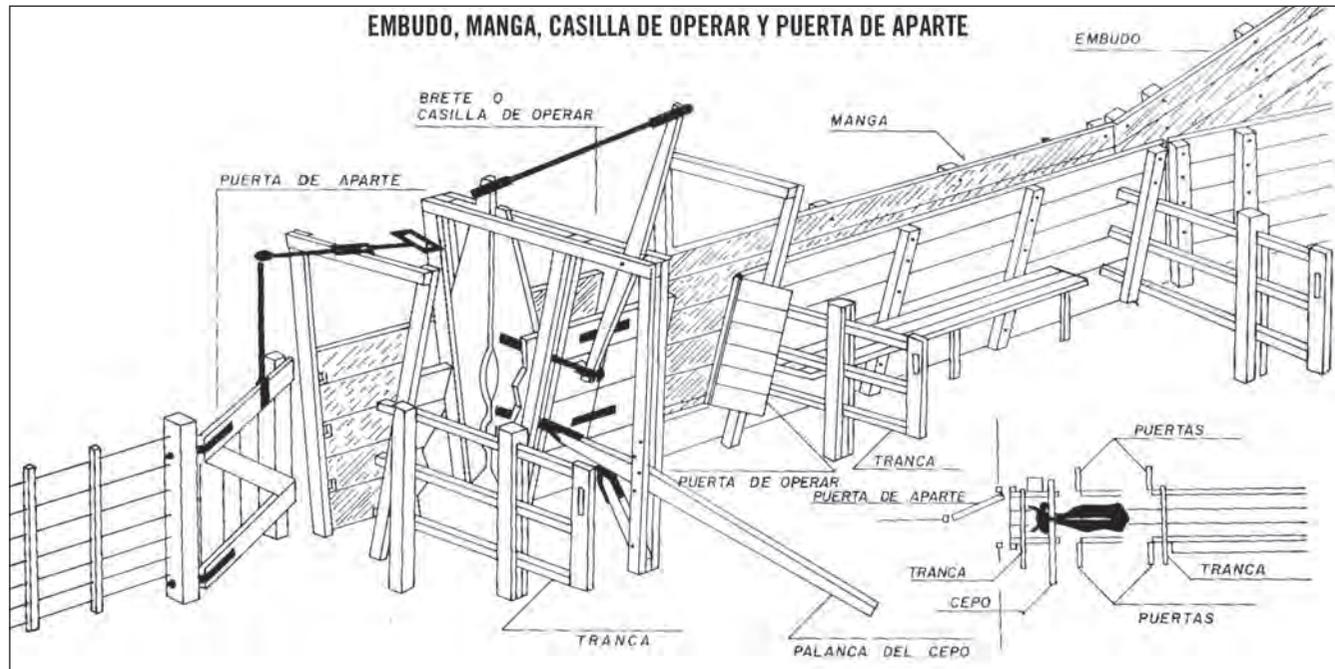


Corral rectangular.

El galpón de trabajo techado consta de brete, puertas separadoras, cepo, puertas separadoras, balanza y puertas separadoras. A continuación está el embarcadero.

Partes de un corral

Para darle funcionalidad al corral y facilitar el trabajo es recomendable que cuente con divisiones pensando en tres tiempos: área para los animales que serán trabajados, área de trabajo y área para animales que ya fueron trabajados. Normalmente, la primera y última área son las mismas. Estas divisiones son:



Esquema de brete y cepo. Fuente: Manual del ganadero.

Corralón de recepción: es el espacio que, como su nombre indica, recibe a los animales que llegan de los potreros y tiene comunicación con el exterior. Esta sección debe contar con sombra y de ser posible con bebederos, comederos y saleros. Puede ser construido de madera o alambre liso bien tesado.

Corral de aparte: comprende las subdivisiones del corral en sí. Estas separaciones permiten manipular el hato, separándolo de acuerdo a la categoría que se requiera, edad, sexo, venta, etc.

Corral de depósito, embudo y manga: es una sección que va conjunta (muchas veces el corral de depósito es el mismo corral de aparte) y permite tener pequeños grupos de animales listos para ingresar al brete a través del embudo.

El embudo suele ser de una anchura máxima de 6 m y un estrechamiento de 1 m, de tal manera que los animales empujen a los de adelante forzándolos a entrar en el brete.

El piso tiene que ser firme y las paredes sin partes abiertas (ciegas). Para esto la pared es de 6 tablas sin espacios entre ellas. Cada tabla debe medir 3 m de largo y ser de 2 x 12 cm. La primera tabla se coloca a los 5 cm del suelo y las demás unas sobre otras en forma horizontal. Los postes deben ser de 3 m de largo y de un grosor de 6 x 8 cm. La distancia entre postes deberá ser de 2,5 m y las tablas tendrán que estar unidas con pernos de 3/8".

Brete: es un corredor estrecho en el cual las cabezas de ganado entran una por una y son parcialmente inmovilizadas en pie para poderlas marcar, curar, fumigar, etc. El tamaño recomendado es de 9 a 12 m para que puedan entrar de 8 a 10 cabezas. Está formado por 2 paredes de madera colocadas en forma paralela. Tiene un ancho de 40 a 50 cm en la base y de 80 a 90 cm en la parte superior. La altura es de 1,80 m; el piso es de cemento. Las paredes del brete deben estar aseguradas con pernos. Entre la primera tabla y el piso deberá quedar un espacio de 5 cm para facilitar la salida de tierra o agua.

Cepo: aparejo que facilita el manejo individual de los animales para castración, descorne, palpación, inseminación, curaciones, marcado,



Cepo del corral de la comunidad Alto Colorado, Rurrenabaque.
Foto: Wolf Rolón, WCS.

Nota de recuadro:

Para mejorar la duración de la madera es conveniente:

1. Cortar la madera cuando la luna esté en cuarto menguante; por efecto de la gravedad la savia se contrae y eso permite que la madera se seque en forma rápida y uniforme.
2. Utilizar árboles de troncos leñosos y de savias amargas (tipo cuchi, tajibo o soto).
3. Quitar la corteza a los postes cuando esté recién cortado para que el secado sea más rápido.
4. De preferencia, antes de instalar la madera, sumergirla en aceite quemado y pintar con brea o alquitrán la parte que será enterrada.

De esta manera garantizaremos la duración de la madera evitando su reemplazo y haciendo innecesarias las talas adicionales.



Indicador numérico. Foto de fábrica ICONIX.

administración de tratamientos, etc. Los cepos tienen puertas laterales que permiten el trabajo; las puertas de entrada y de salida son corredizas, siendo la puerta trasera la que protege de las patadas del animal.

Balanza: Son instrumentos indispensables para hacer el seguimiento del peso de los animales, especialmente en unidades productivas dedicadas a la cría y terminación. Permiten conocer el grado de aprovechamiento del forraje por los animales. Actualmente, la mayor parte de las balanzas es electrónica y consta de dos partes, un indicador y un par de barras de soporte. Los indicadores pueden ser numéricos o alfanuméricos y suelen ser para 2.000 kg de peso.



Balanza digital en la comunidad Puente Yucumo. Foto: Wolf Rolón, WCS.

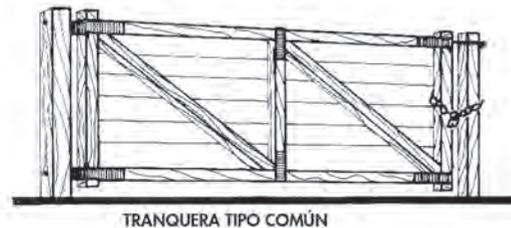
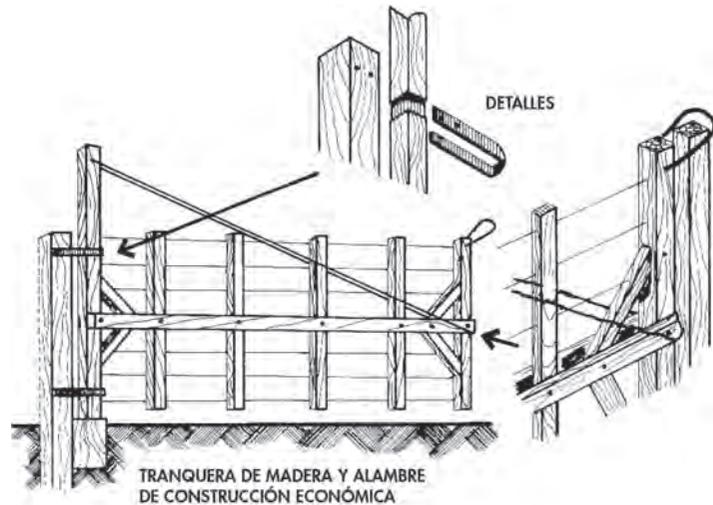
Los alfanuméricos permiten un registro integral de cada res almacenando todos los datos de vida del animal en forma de fichas individuales, relatando los procedimientos y el pesaje histórico. Permiten hacer un seguimiento preciso de los animales para tomar decisiones basadas en análisis comparativos, visualizando toda la información por medio de gráficos, tablas y estadísticas. Los indicadores numéricos son muy sencillos de uso ya que sólo registran el peso, con botones adicionales de destare y de fijación del registro.

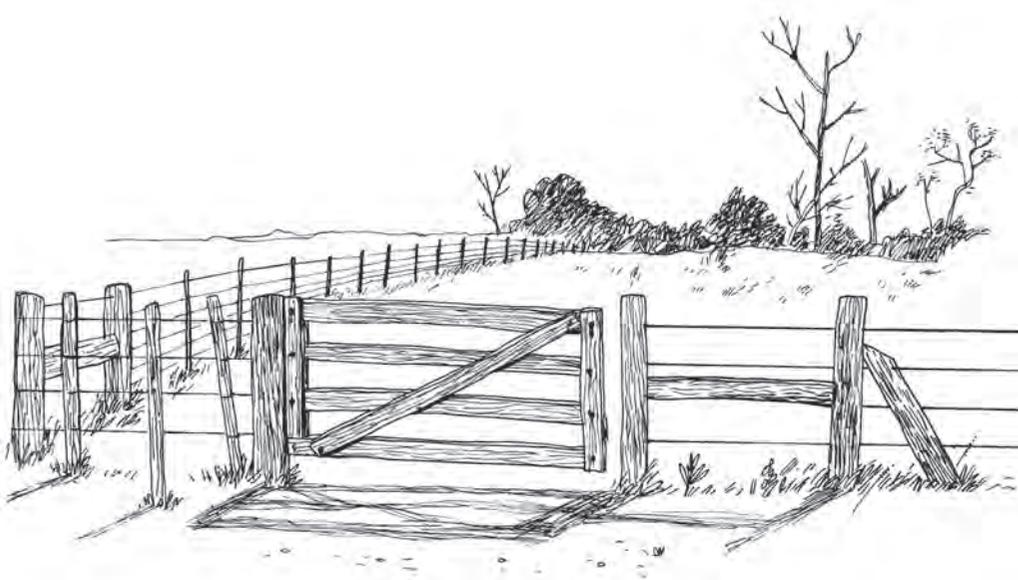
Las barras son de acero de 60 cm o 40 cm, según la jaula en la que se instalan, y van colocadas en la parte superior para que las excreciones de los animales no las deterioren.

Cargadero o embarcadero: aparejo destinado a recibir o subir animales en camiones de carga para facilitar su transporte.

Tranqueras: puertas de división entre corrales que deben ser sólidamente construidas porque es a través de estos pasos que el ganado suele evadirse de los corrales.

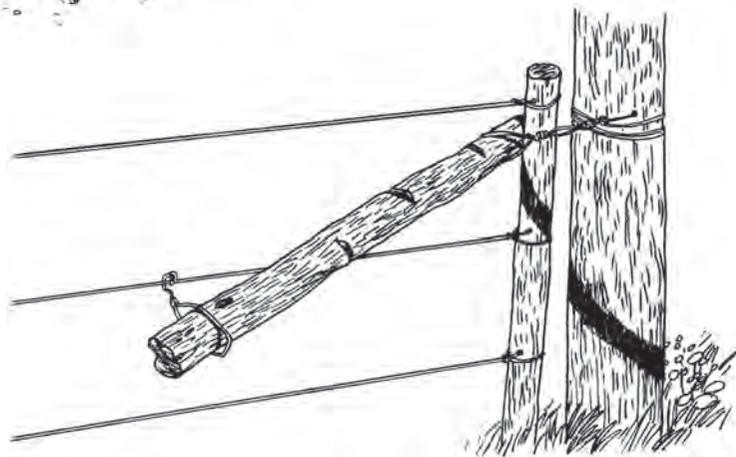
A continuación, se presentan distintos modelos de tranqueras:

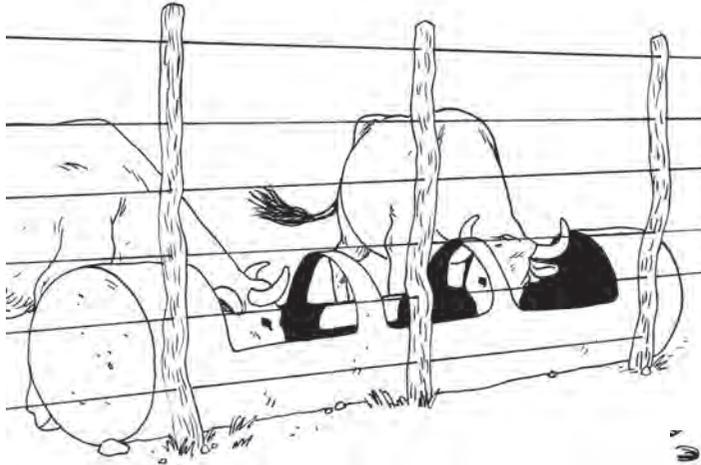




Tranquera de madera mostrando la disposición de machones que sujeta la tranquera (izquierda) y el inicio de la alambrada (derecha).

Detalle de la tranquera de alambre en la que se detalla el mango que sirve para abrir y cerrar.





Bebedero o comedero hecho de plástico cortado.

Atajados: son promontorios de tierra y/o madera amontonados en el curso de agua de una cañada, riachuelo o arroyo para interrumpir el flujo y crear un área anegada que sirve de abrevadero a los animales, especialmente en época seca. Es una forma sencilla de aprovechar los cursos naturales de agua cuidando, a través de mantenimientos periódicos, que los animales no desmoronen orillas ni pisoteen excesivamente el suelo circundante.

Bebederos: la disponibilidad de agua para el ganado es tan importante como la de pasto. La planificación en la instalación de potreros deberá facilitar al ganado su acceso al agua, ya sea en áreas naturales sin modificaciones, como aguadas y arroyos (cuya desventaja es el daño ambiental por pisoteo de suelos y desbordes de orillas), o en estructuras de concreto o plásticos resistentes que, aunque tienen costos altos de instalación, son durables y facilitan el suministro de líquidos.

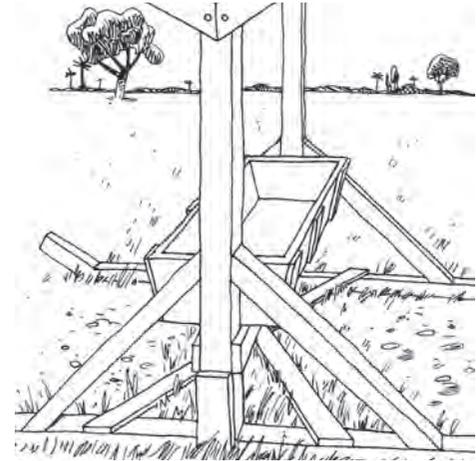


Bebedero construido de cemento.

Comederos: recipientes de concreto, madera o plástico resistente que deberán estar techados, para suministrar alimento a los animales, especialmente en épocas deficitarias, como heno o ensilaje.

Saleros: recipientes similares a los comederos para el suministro de sales minerales, que al igual que los comederos deben ser techados para evitar que la lluvia y el sol las deterioren.

Áreas sociales: en instalaciones de pastoreo rotacional o racional se incluyen corredores llamados áreas sociales entre los potreros de pastizal, en los que se facilita el acceso de los animales a bebederos (naturales o artificiales) y saleros. Ver módulo de manejo de pasturas.



Salero techado.

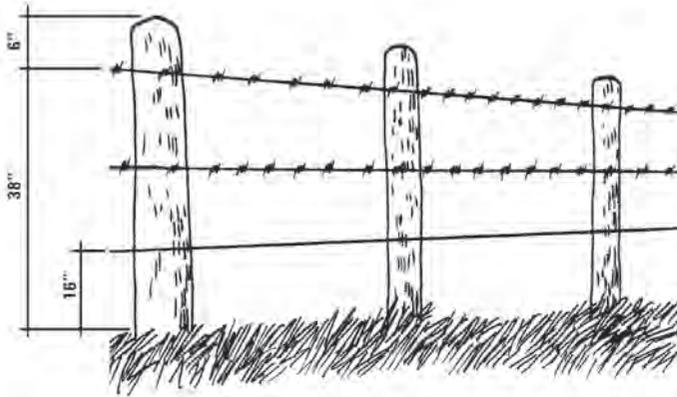


Ganado en el área social, con atajado y salero, de frente se observan los potreros separados por una alambrada. Foto: Rodolfo Nallar, WCS.

Alambradas y divisiones de potreros

Las alambradas permiten la división de potreros para un manejo adecuado del pastizal a través de tiempos diferidos de ocupación por parte del ganado en pastoreo. También permiten la delimitación de las propiedades e impiden el acceso de animales a zonas de alto valor de conservación. Pueden ser fijas, móviles o temporales, e incluyen portones, rejas y tranqueras.

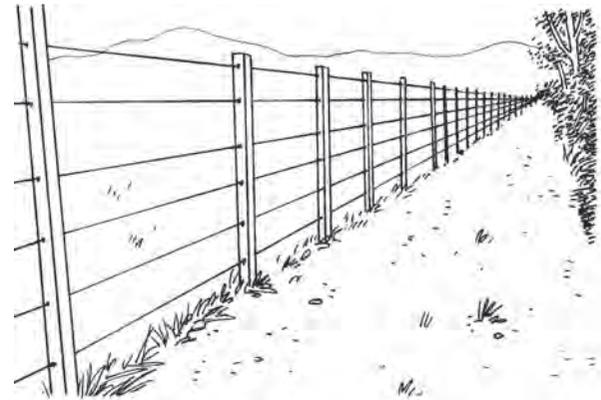
Alambradas fijas: son las más utilizadas y constan de postes y alambre tesado, ya sea liso o con púas. En nuestro medio suelen ser de 4 a 5 hebras, y su costo general es de 20 Bs/m, ya que deben usarse postes de madera durable bien instalados a 4 m de distancia unos de otros. Se utilizan además postes gruesos o machones cada 100 m.



Alambrada que muestra las dos primeras líneas con alambre de púas o eléctrica y la línea de abajo con alambre liso para permitir el paso de animales silvestres.



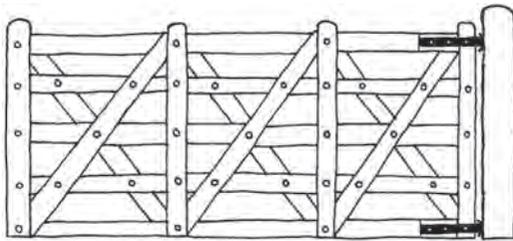
Colocado de machones y alambrada.



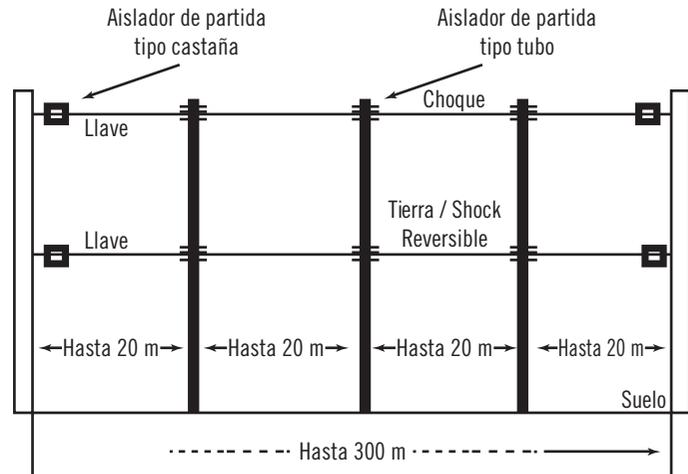
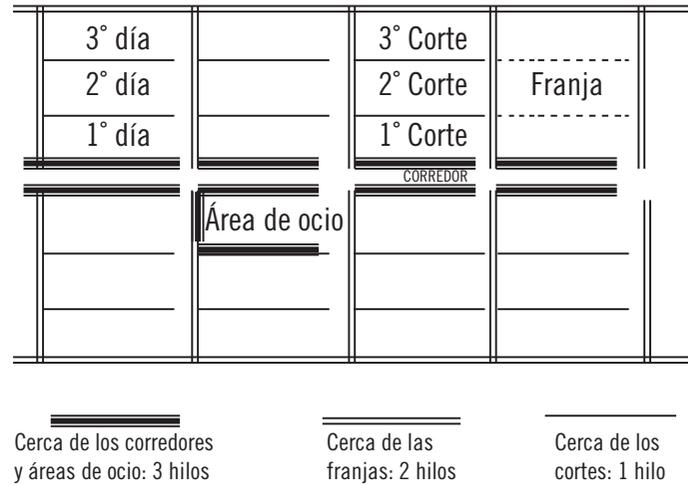
Alambrada hecha con alambre liso con postes separados a 5 o 6 metros y varillas cada 1,5 a 2 metros para dar seguridad.

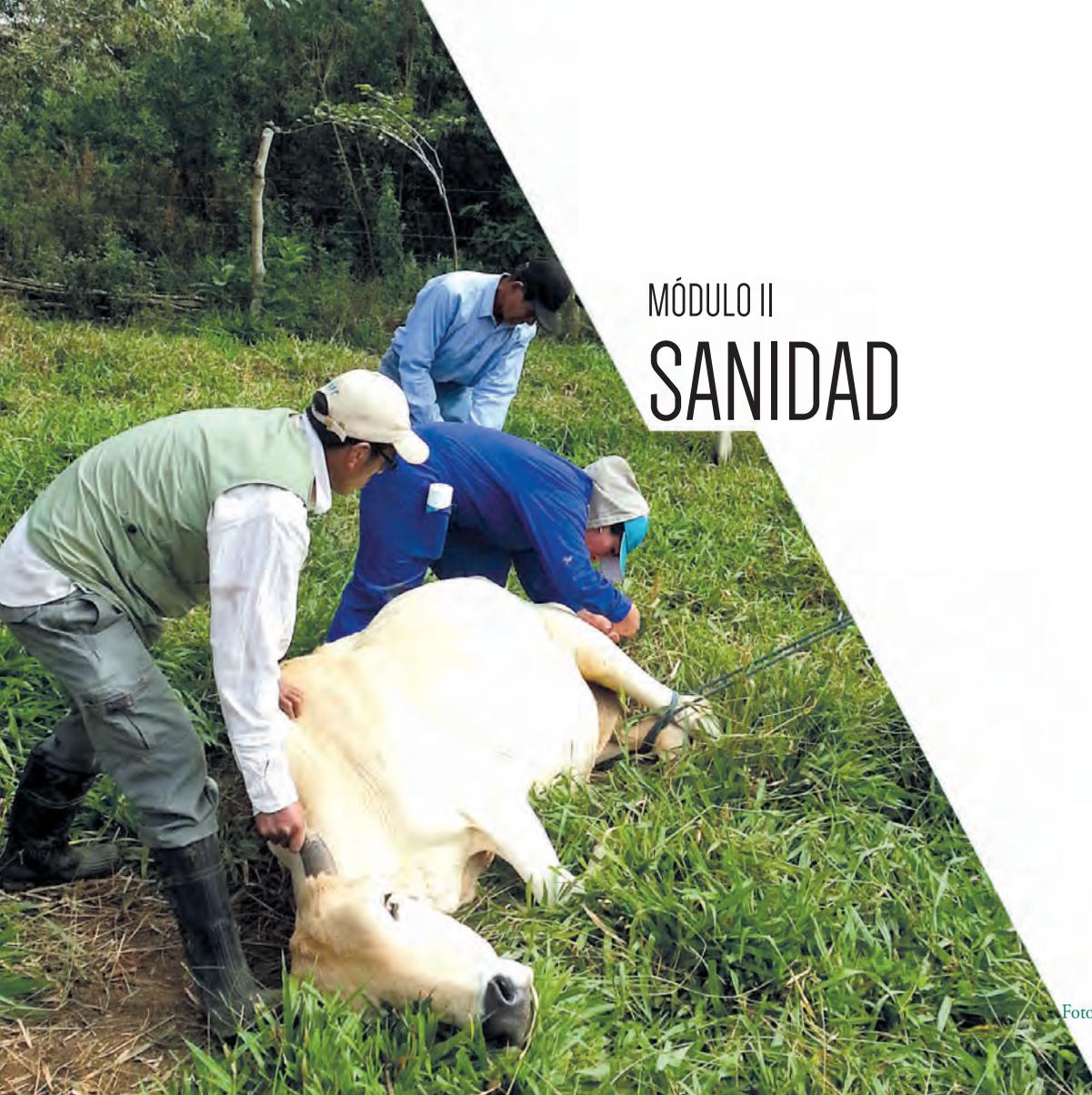
Alambradas eléctricas: son de uso reciente al haber mejorado la oferta de equipos y de instaladores, además de haberse simplificado su mantenimiento. Son más baratas que las alambradas fijas porque utilizan postes de madera ordinaria de menor grosor y a distancias largas que varían de 15 a 25 m. También pueden utilizarse varillas plásticas o barras de hierro de 3/8". A diferencia de las alambradas fijas, los machones se instalan cada 200 m por lo que su costo general es de 8 Bs/m. El alambre utilizado es liso de 2,1 mm de grosor y los cercos pueden ser de uno, dos o de tres hilos, según el lugar de los potreros. Otra ventaja de las alambradas eléctricas es que pueden ser móviles o temporales debido a que pueden desinstalarse con mayor facilidad que las alambradas fijas. Tienen puertas o rejas que son también electrificadas. Ver módulo de manejo de pasturas.

Portones o rejas: son las puertas de las alambradas fijas que al igual que las tranqueras, deben ser bien construidas y de fácil apertura y cierre.



Portón y machón. Largo 3 m. Alto 1,8 m.





MÓDULO II SANIDAD

Foto: Rodolfo Nallar, WCS.

SANIDAD DE BOVINOS

Introducción

Uno de los pilares de una ganadería sostenible es el manejo sanitario con la implementación de una estrategia que permita reducir las pérdidas de ganado a causa de enfermedades. Desafortunadamente, existe una tendencia creciente a la adquisición de fármacos y vacunas para el ganado, por parte de los propietarios, pero que no va acompañada de un aumento en la producción. Al contrario, muchos de los tratamientos que “compra” el dueño del ganado no están acompañados por criterios técnicos y mucho menos se hace el seguimiento riguroso del tratamiento y los resultados esperados. Ejemplo de esto es la vacunación contra la clostridiosis después de haber perdido varios animales. Otro problema es la administración de antiparasitarios solamente a algunos animales, después de una evaluación hecha a ojo por el dueño, dejando de lado todas las recomendaciones del fabricante de los productos.

Estos ejemplos demuestran la falta de seriedad al momento de planificar y dar cumplimiento al plan sanitario. El objetivo de un plan sanitario es mejorar el control de las enfermedades que puedan afectar al ganado y mejorar los índices productivos del hato, velando por el bienestar de los animales.

Es mucho más económico prevenir que curar.

¿Qué es la enfermedad?

Es lo contrario a la salud o a estar sano.

Es la alteración del estado normal de una o varias partes del cuerpo que puede causar síntomas o cambios característicos. Ej. un animal está echado, no come y no se comporta como un animal sano.

Las enfermedades según su origen pueden clasificarse en:

1. Enfermedades contagiosas, que son las que se pueden transmitir a varios animales, tipo clostridiosis.
2. Enfermedades no contagiosas que son enfermedades que sólo afectan a un individuo y no es contagioso, ej. cáncer, artritis, fractura, intoxicación, etc.

Las enfermedades contagiosas pueden clasificarse según el agente causal en:

1. Enfermedades causadas por parásitos.
2. Enfermedades causadas por bacterias.
3. Enfermedades causadas por virus.
4. Enfermedades causadas por hongos.

Clasificación básica de los fármacos de uso veterinario

Vacunas: son productos que se administran para prevenir algunas enfermedades, un ejemplo de esto es la vacuna contra la rabia bovina. Esta vacuna nos sirve para prevenir que nuestros animales se contagien de rabia cuando son mordidos por el murciélago chupa sangre.

Antibióticos: son productos que sirven para hacer el tratamiento de nuestros animales cuando se presentan síntomas de una enfermedad. El veterinario deberá darnos la receta e indicaciones.

Antiparasitarios: son productos que sirven para eliminar a los bichos (gusanos, garrapatas, sarna, etc.) que afectan a nuestros animales. La desparasitación deberá incluir a todos los animales y estará programada en el calendario sanitario cuando así se lo requiera.

Vitaminas: son productos que sirven para apoyar la alimentación de nuestros animales y ayudan a su recuperación y fortalecimiento cuando así lo requieran. Estos tratamientos requieren supervisión veterinaria.

Es importante llamar a un veterinario para poder atender de manera eficaz a nuestro ganado. De esta

forma evitamos lastimar al ganado y ahorramos dinero en remedios.

Historia clínica del animal

Una historia clínica cuenta con varias secciones que deben llenarse con la información que se recabe del dueño o encargado de los animales. Éstas son:

- ✓ Datos del dueño y del animal.
- ✓ Historia de la enfermedad.
- ✓ ¿Es una enfermedad actual?
- ✓ ¿Cuántos animales y de qué especies están afectados?
- ✓ ¿Qué tratamiento se hizo antes?
- ✓ Conclusiones.

Importancia de la necropsia

Es un examen minucioso tanto externo como interno del cadáver de un animal para determinar las posibles causas de la muerte.

Una buena necropsia consiste en la observación cuidadosa de lesiones o anomalías, la obtención de muestras, el correcto etiquetado y el almacenamiento apropiado de las muestras de tejidos.

Causas de pérdidas de ganado

Se han identificado muchas causas de pérdidas de ganado bovino, donde las enfermedades, los problemas reproductivos, la desnutrición y la sequía son las que mayores incidentes causan. Sin embargo, los productores también mencionan que las picaduras de serpientes y, ocasionalmente, otros depredadores causan muertes de los animales. Por ello es muy importante poder realizar un diagnóstico profundo de las causas de muerte o pérdida para poder determinar cuáles serán las acciones y tratamientos más adecuados que se debe tomar. Muchos de los problemas sanitarios y de pérdidas de animales pueden ser evitados con un buen manejo de los animales, lo que se verá más adelante.

Diagnóstico de enfermedades

Para saber qué tratamiento o medida preventiva se realizará con el ganado primero se debe hacer un diagnóstico, es decir, conocer qué está causando la enfermedad. Para esto, el propietario y el veterinario o técnico a cargo deberán interpretar los síntomas que muestra el animal en el momento de la enfermedad. A esto se llama historia clínica. La historia clínica es fundamental para recabar información acerca de la enfermedad que se quiere descubrir.

Con base en la historia clínica, el técnico a cargo verá la posibilidad de tomar y enviar muestras al laboratorio para mejorar el diagnóstico. También, es indispensable que el técnico a cargo tenga el entrenamiento necesario en medicina forense para realizar necropsias y hacer la identificación de las causas de la muerte de los animales de una manera prolija y confiable. Este punto será objeto de otro manual.

En este módulo se dan a conocer varias de las enfermedades más comunes que afectan al ganado bovino en el norte de La Paz. Para que este manual sea fácil de usar las enfermedades serán divididas de acuerdo a los principales síntomas que producen y nos enfocaremos en la prevención de las mismas.

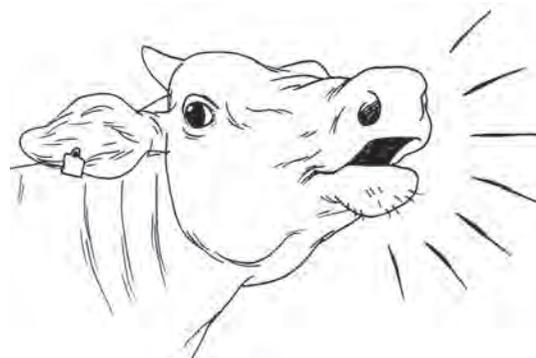
PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS DEL GANADO BOVINO EN NUESTRO MEDIO

Enfermedades que afectan a los pulmones o enfermedades respiratorias

Las enfermedades que afectan a los pulmones de los bovinos son provocadas por varios microorganismos que causan una infección y que en casos graves ocasionan la muerte del animal. Entre los microorganismos están las bacterias y virus que producen enfermedades, como Pasteurelisis, Mycoplasmosis y Rinotraqueítis.

Síntomas

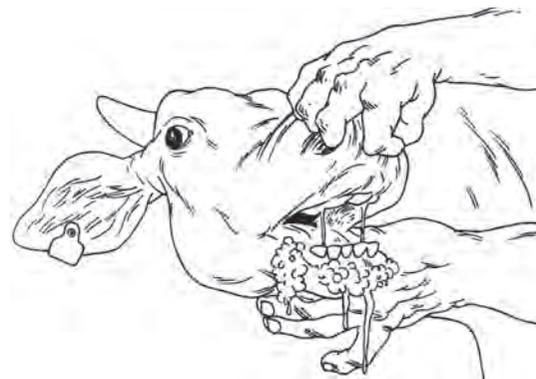
Salivación y descarga nasal, fiebre, dificultad para respirar, cabeza encorvada o gacha, aislamiento y apatía.



Tos y ronquera.

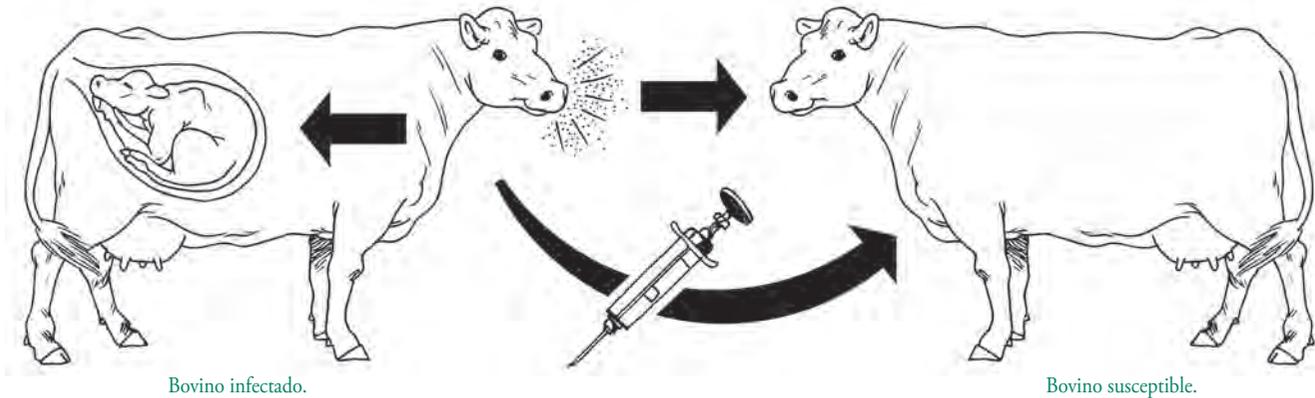


Letargo.



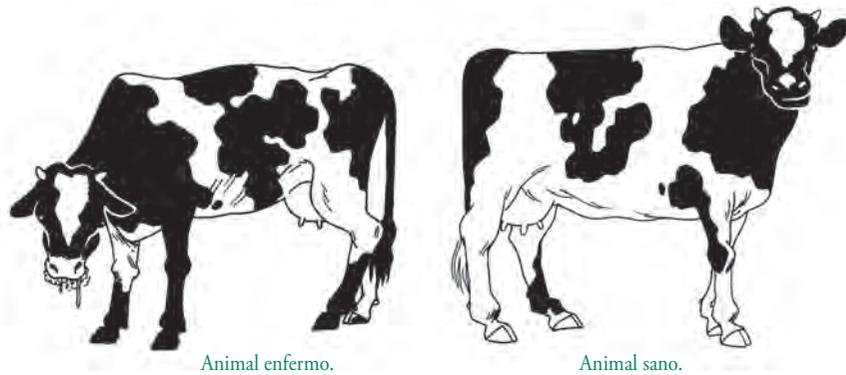
Babeo.

Forma de contagio



Tratamiento

Si la enfermedad es ocasionada por bacterias podemos usar los medicamentos llamados antibióticos como oxitetraciclinas, eritromicina, penicilinas, amoxicilinas y cefalosporinas, que ayudarán al ganado a luchar contra el microbio que esté causando los síntomas respiratorios. Además, es necesario apartar a los animales enfermos para disminuir el riesgo de contagio a los animales sanos.



Rinotraqueítis infecciosa bovina

La rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad respiratoria aguda y contagiosa del ganado bovino causada por el herpesvirus de tipo 1 (BHV-1). Afecta fundamentalmente al aparato respiratorio y al reproductor. Esta enfermedad puede extenderse rápidamente en grupos de terneros. Afecta a animales de cualquier edad.

Síntomas

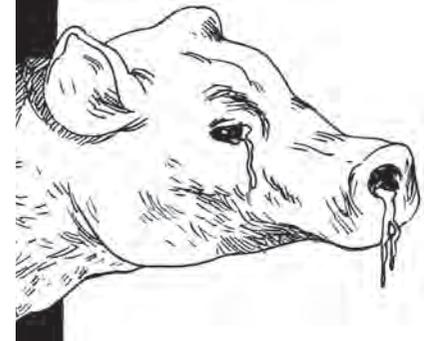
La IBR en bovinos jóvenes puede presentar varios síntomas como fiebre hasta 41,7 °C, letargo, pérdida de apetito o debilidad general, aunque suele afectar al aparato respiratorio con aparición de tos, secreción nasal, conjuntivitis y rinotraqueítis necrotizante. Puede ser mortal. En el ganado adulto suele afectar al aparato reproductor (infertilidad, aborto, malformaciones congénitas y reducción de la producción láctea).

Tratamiento

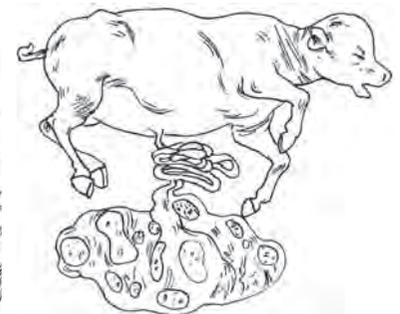
El tratamiento está dirigido a combatir los síntomas, ya que no existe un procedimiento específico contra el virus que lo produce.

Prevención

La vacunación es la base de la prevención. También, como prevención, se debe mantener en cuarentena a los animales que ingresan al hato.



Descargas oculares y nasales.



Abortos.

Enfermedades que afectan a los estómagos e intestinos o enfermedades digestivas

Son varios los microorganismos que provocan infecciones en el estómago e intestinos provocando enfermedades conocidas como salmonelosis, enterotoxemia, colibacilosis y diarrea viral bovina.

Diarrea viral bovina

La Diarrea viral bovina (DVB) es una infección causada por un virus que presenta varias formas clínicas. La DVB puede causar abortos, inmunosupresión y, en su forma más letal, lesiones en las mucosas. Puede ser mortal.

Síntomas

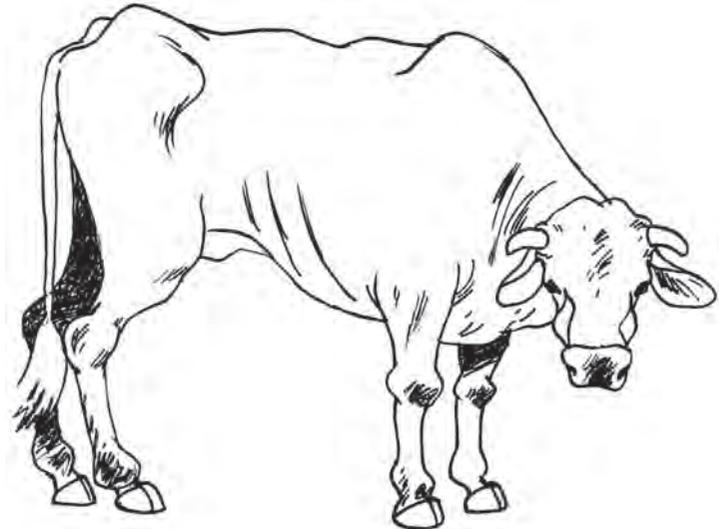
Puede provocar síntomas comunes (fiebre, falta de apetito, letargo o cansancio) y afectar además a los sistemas inmunitario, respiratorio, reproductor y digestivo. Otros síntomas son úlceras en la boca y el tubo digestivo, así como diarrea hemorrágica. Puede producirse una diarrea “tradicional”, pero es rara. Esta enfermedad suscita la declinación del rendimiento reproductivo e inmunosupresión que da origen a enfermedades respiratorias e intestinales en terneros.

Tratamiento

Como la DVB es una enfermedad producida por un virus, no existe tratamiento específico para combatirla, pero a criterio del veterinario se puede hacer un tratamiento para disminuir sus síntomas, aunque con éxito relativo.

Prevención

Para reducir o eliminar la DVB, se utilizan como prevención las vacunas, el análisis y la bioseguridad.



Letargo y diarrea.

Impacto económico

La DVB provoca pérdidas económicas elevadas, pero no bien cuantificadas debido a que no siempre se observan los síntomas (declinación del rendimiento reproductivo), lo que disminuye la productividad. Los animales también pueden presentar infecciones recurrentes como pérdidas de peso o menor ganancia de peso, mayor susceptibilidad a otras infecciones (animales inmunosuprimidos) y disminución de la fertilidad.

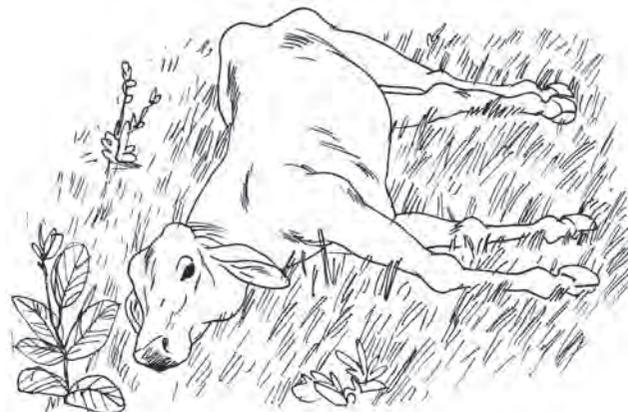
Clostridiosis

También conocida como carbunco sintomático, hepatitis necrótica, enterotoxemia, edema maligno, tétanos, botulismo. Las clostridiosis son enfermedades mortales que afectan al ganado bovino de forma repentina, causando a menudo la muerte incluso antes de que se haya manifestado algún signo clínico. Las bacterias que las causan producen esporas muy resistentes diseminadas por todo el entorno que pueden entrar fácilmente en el organismo a través de una herida o cuando el animal está pastando. Las clostridiosis ocasionan un fuerte impacto económico en el productor, ya que una de sus características consiste en que afectan a los animales sanos y de rápido crecimiento. Esto significa que de la noche a la mañana puede causar graves pérdidas económicas al matar a los mejores animales del hato.

Síntomas o signos clínicos

Los signos clínicos pueden variar según el tipo de bacteria implicada, pero se pueden resumir en:

- ✓ Muerte súbita de animales aparentemente sanos.
- ✓ Letargo, cansancio o decaimiento, con muerte a las 6-24 horas.
- ✓ Fiebre elevada.
- ✓ Falta de apetito.
- ✓ Hinchazón en la cadera o en el hombro, con una sensación de crepitación cuando se presiona la piel.
- ✓ Cojera aguda.
- ✓ Rigidez localizada.
- ✓ Espasmos musculares.
- ✓ Orina de color rojo oscuro.



Torillo con espasmos y posterior muerte súbita en Ixiamas.

Tratamiento

Las clostridiosis evolucionan tan rápidamente que raramente se pueden tratar con antibióticos. En algunos casos existen antitoxinas que ayudan al tratamiento.

Prevención

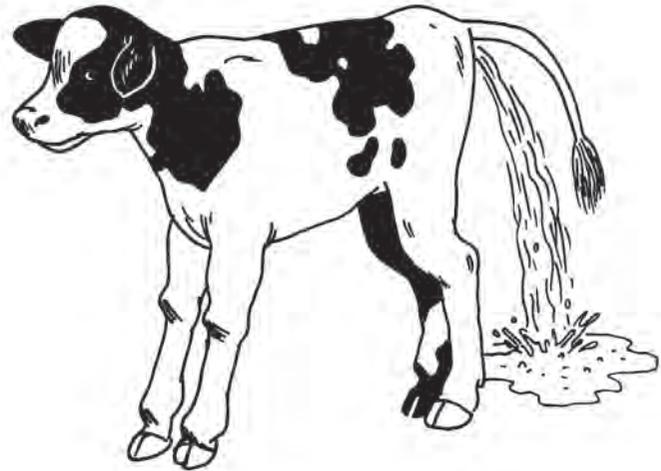
La vacunación es una estrategia segura, económica y fiable para prevenir las clostridiosis. Existen diversas combinaciones de vacunas contra clostridios que ayudan a proteger al ganado bovino contra estas bacterias mortales.

Diarrea de terneros

Son enfermedades causadas por bacterias y algunos virus que tienen un efecto mayor sobre los terneros. Están muy relacionadas con la higiene y con el contacto con heces de animales adultos infectados que transmiten la bacteria a animales sin inmunidad. Estas enfermedades pueden ser consideradas también como infecciones oportunistas cuando un virus ataca al ternero y, debido a la inmunosupresión, lo enferman salmonelas y colis. Si la enfermedad es grave, el ternero puede morir, pero incluso los que sobreviven a los peores casos tendrán un rendimiento menor durante toda su vida en comparación con los terneros sanos. Las causas más habituales de diarreas son virus, como el rotavirus o el coronavirus, bacterias, como *Escherichia coli* K99, *Clostridium perfringens* tipo C, *Salmonella* spp. y parásitos, como criptosporidios o coccidios.

Síntomas

Son visibles varios síntomas dependiendo de la causa de la enfermedad; la diarrea del ternero puede aparecer desde las primeras horas de vida hasta las primeras cuatro o seis semanas. Los síntomas son los siguientes:



Diarrea líquida y fétida con abundante moco, puede ser de color amarillento, rojizo o verdusco dependiendo de la causa de la enfermedad, además de ojos hundidos, pelo áspero, temperatura elevada, piel inelástica, extremidades frías y una rápida pérdida de peso.

- ✓ Diarrea, a veces con sangre o moco, que puede provocar la muerte en 12-48 horas.
- ✓ Deshidratación.
- ✓ Pérdida de peso.
- ✓ Debilidad.
- ✓ Retraso en el crecimiento.

Tratamiento

El éxito del tratamiento dependerá de la rapidez con la que se haya identificado a los animales enfermos. Debe enfocarse en evitar la deshidratación de los animales afectados y en el uso de antibióticos.

Prevención

La higiene es clave para evitar el contagio de los terneros, por lo que se debe tener cuidado en la limpieza de equipo, comederos y bebederos. Si se suministra leche, ésta debe estar higiénicamente preparada. Se debe apoyar al ternero recién nacido para que mame el calostro suficiente en las primeras horas de nacimiento. Además, se debe evitar el hacinamiento de animales y se debe vacunar a las vacas preñadas antes de la parición.

Parasitosis gastrointestinal

La presencia de parásitos gastrointestinales es uno de los problemas sanitarios más prevalentes en nuestro medio. Diferentes estudios realizados en las TCO Lecos de Apolo, Tacana y Pílon Lajas muestran una elevada prevalencia (80%) de parásitos en el ganado bovino. Los parásitos más frecuentemente encontrados son nematodos, coccidios y algunos cestodos.

Síntomas

Dependiendo del tipo de parásito, de la gravedad de la infestación, así como de la edad y del grado de estrés del animal, los signos pueden ser subclínicos (pérdida de productividad animal: disminución de la producción de leche o de la ganancia de peso, alteración de la composición de la canal, reducción de la tasa de concepción, etc.) y clínicos (pelaje áspero y diarreas).



Bovino en Apolo en mal estado físico, debido a la parasitosis. Foto: José Luis Mollericona, WCS.

Tratamiento y prevención

La estrategia para combatir parásitos se basa en la elaboración de un plan sanitario que incluya:

- ✓ Exámenes coproparasitológicos periódicos y de conteo de huevos de parásitos antes de desparasitar.
- ✓ Rotación adecuada del pastoreo.
- ✓ Uso de plantas medicinales.
- ✓ Edad de los animales a desparasitar, época del año y pastura en la que se alimentarán.
- ✓ Uso adecuado de antiparasitarios; por regla general se desparasita a todo el hato al mismo tiempo y se rotan antiparasitarios para evitar problemas de resistencia.

Enfermedades que afectan a la reproducción

Brucelosis y campilobacteriosis

Son enfermedades que se caracterizan por provocar abortos, infertilidad y retención de placenta en los bovinos. Pero también hay otras enfermedades que causan abortos, como la rinotraqueitis, leptospira, diarrea viral bovina y neospora.

Síntomas

Los síntomas más característicos de las enfermedades reproductivas son:

- ✓ Abortos.
- ✓ Secreciones vaginales sanguinolentas y mucopurulentas.
- ✓ Retención de placenta.
- ✓ Infertilidad y repetición del celo.



Abortos causados por enfermedades infecciosas.

Formas de contagio

- ✓ Monta directa.
- ✓ Inseminación artificial sin seguir protocolos de higiene o a través de pajuelas contaminadas. Esta última es muy poco probable debido a la bioseguridad que se aplica en los centros de obtención de semen, pero no deja de ser una posibilidad.
- ✓ Contacto con material contaminado.

Tratamiento

No existen tratamientos específicos. Los animales con estos signos deben ser evaluados por un veterinario, considerando la posibilidad del envío de muestras a un laboratorio para la confirmación de la enfermedad. El diagnóstico de laboratorio es una herramienta importante para tomar acciones de control y manejo de estas enfermedades. Una vez confirmadas estas enfermedades, se debe elaborar un plan para la eliminación de los animales enfermos y se deben implementar estrategias de vacunación en el plan sanitario.

Metritis

Se denomina metritis a las infecciones uterinas de postparto producidas por un conjunto de enfermedades que pueden o no presentar signos septicémicos, pero que pueden tener repercusiones a largo plazo. En manifestaciones graves causa parametritis, que suele ocasionar la muerte. Una vez presentado el parto, el útero es altamente susceptible a las infecciones durante las dos primeras semanas. Las secreciones uterinas en el puerperio se ven mezcladas con moco, sangre y, en algunos casos, con exudado.

Síntomas

Los síntomas pueden variar de acuerdo al tipo de agente patógeno que afecte al animal, pero generalmente se presenta:

- ✓ Aborto.
- ✓ Mal parto o parto complicado (distocia) frecuente.
- ✓ Secreciones puerperales anómalas: olor, consistencia y color alterados.
- ✓ Fiebre hasta los 41 °C.
- ✓ Taquicardia o aumento de los latidos del corazón.
- ✓ Inapetencia o disminución del apetito.
- ✓ Disminución en la producción.

- ✓ Estasis ruminal o estancamiento del rumen.
- ✓ Diarrea.
- ✓ Deshidratación.
- ✓ Debilidad.

Tratamiento

En infecciones septicémicas el tratamiento con el uso de antibióticos por vía sistémica (parenteral) ha demostrado ser efectivo y satisfactorio. También se cita el uso de antibióticos por vía intrauterina, pero resulta menos efectivo por la cantidad de líquido uterino que se presenta; sin embargo, se puede utilizar en conjunto con el tratamiento sistémico. En el caso de infecciones no septicémicas, se emplea una terapia hormonal.

Prevención

El manejo nutricional adecuado previene el aumento en el índice de infecciones. Las salas de parto deben estar limpias y secas. Por eso, la higiene y asepsia en la asistencia de los partos es altamente recomendable.

Mastitis

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria provocada por una gran variedad de bacterias; se caracteriza por cambios físicos y químicos de la leche. La glándula mamaria presenta hinchazón, calor y dolor. Sin embargo, gran número de casos de mastitis no puede ser detectado con los signos descritos, los que se denominan mastitis subclínica. La enfermedad se suele dividir en mastitis contagiosa, que se transmite de un cuarto infectado a los cuartos sanos, y mastitis ambiental, cuando las bacterias se encuentran en el entorno de las vacas y el pezón se infecta desde su ambiente.

Síntomas

- ✓ Anomalías en la secreción de leche.
- ✓ Cambios en el color de la leche (sangre, aspecto acuoso).
- ✓ Presencia de coágulos o pus en la leche.
- ✓ Anomalías en el tamaño, consistencia y temperatura de las glándulas mamarias.
- ✓ En casos graves y persistentes se puede observar gangrena o absceso de la glándula mamaria.
- ✓ Fiebre elevada.

- ✓ Taquicardia.
- ✓ Estasis ruminal.
- ✓ Depresión.

Tratamiento

El tratamiento de las distintas causas de mastitis clínica y subclínica puede requerir protocolos terapéuticos específicos. Generalmente se usan antibióticos, entre los que se tienen dos opciones de tratamiento: la vía parenteral y la intramamaria.

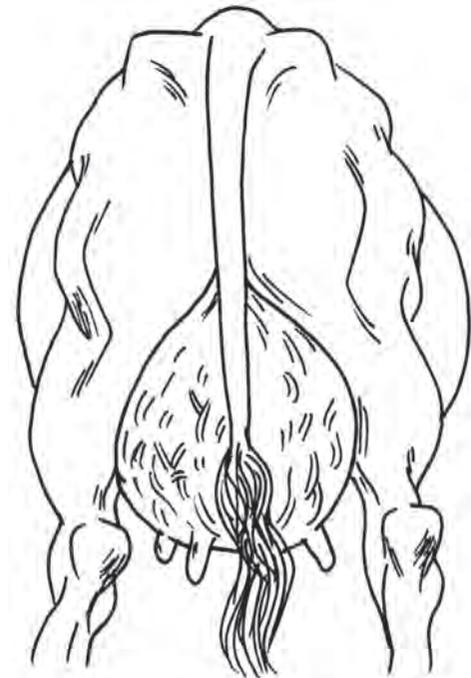
La vía parenteral debe considerarse en casos de mastitis en los que existe una reacción sistémica en el organismo del animal, cuando no sólo se ve comprometida la glándula mamaria. También se recomienda utilizarla en conjunción con la infusión intramamaria para aumentar la eficiencia del tratamiento.

Para la vía intramamaria se utilizan tubos desechables que contienen antibiótico en una pomada hidrosoluble. Se recomienda vaciar completamente los cuartos para lograr una mejor difusión del antibiótico. El uso de antiinflamatorios no esteroideos ha presentado efectos beneficiosos en el tratamiento de signos clínicos graves.

Prevención

La preparación de la ubre y de los pezones antes del ordeño reduce la probabilidad de infección. Este proceso incluye el lavado y secado manual de los pezones utilizando una toalla de papel individual para cada cuarto. La inmersión de los pezones en un germicida (yodo) después de cada ordeño es un método eficaz para reducir el número de infecciones.

El manejo ambiental es importante, así como el tipo de cama. Factores ambientales, como las condiciones secas y la humedad alta, contribuyen a la infección de las ubres; el manejo del estiércol no debe ser ignorado, ya que representa un foco de infección alto.



Ubres de vaca inflamadas.

Se debe evaluar y mantener a los animales recién comprados en instalaciones aisladas o separadas hasta que no existan pruebas de que puedan transmitir infecciones al resto del ganado. Existe, además, una relación entre la calidad y cantidad del pienso y el estado sanitario de la ubre; un manejo nutricional inadecuado produce un aumento en el número de infecciones intramamarias.

Impacto en la producción

La mastitis está considerada como la enfermedad que más pérdidas económicas ocasiona, pues su presencia en el ganado significa gastos significativos por parte del productor debido a la disminución en la producción de leche y el obligado descarte de la leche durante el tratamiento con antibióticos, costo de medicamentos, honorarios profesionales veterinarios, pérdida de cuartos mamarios en infecciones graves, descarte de vacas en infecciones crónicas y el trabajo extra por los cuidados que necesitan los animales afectados.

Neospora

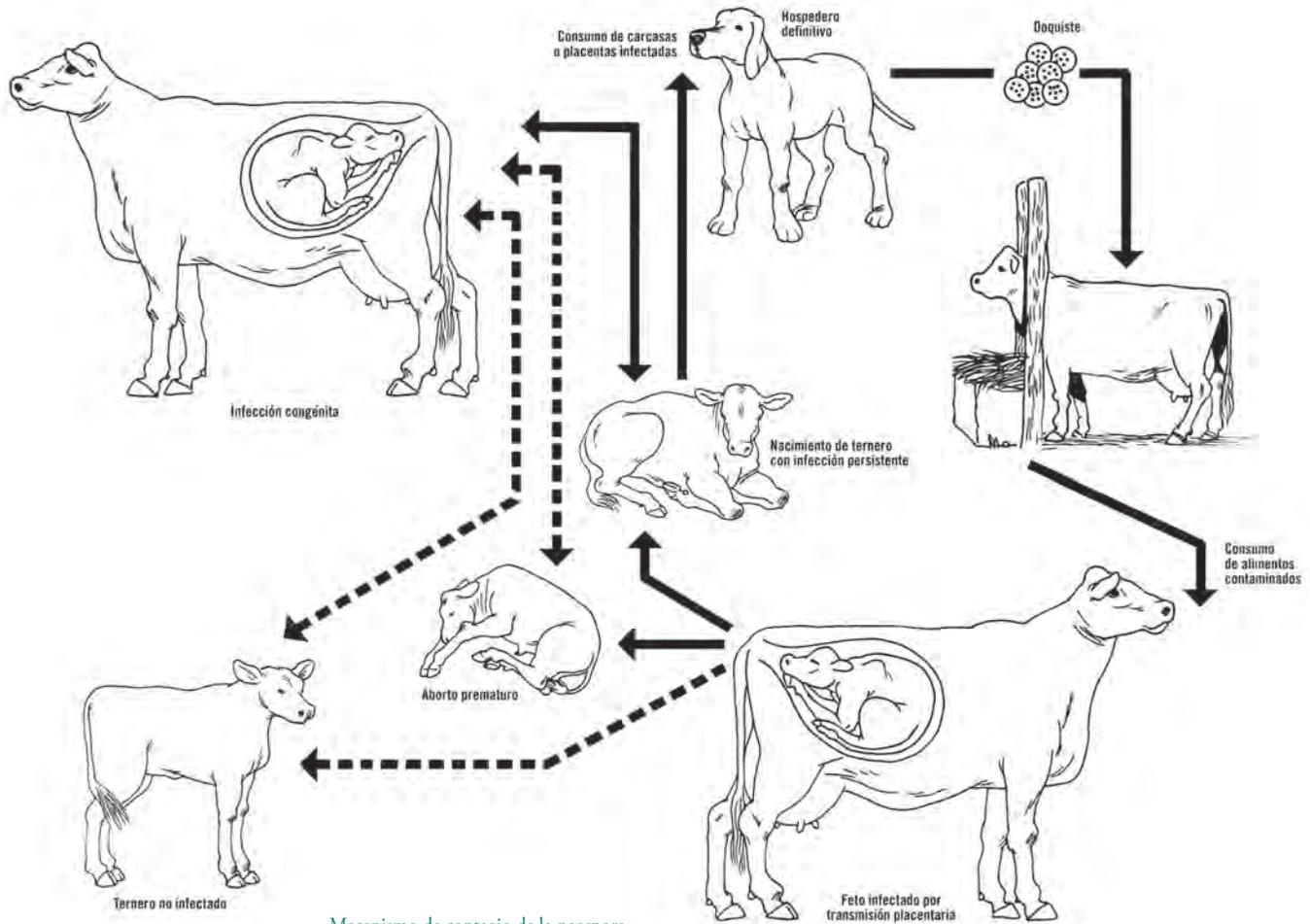
La Neosporosis Bovina es una enfermedad causada por un parásito protozoo que presenta un amplio espectro de huéspedes. Puede causar abortos, encefalomiелitis y miocarditis. Causa una moderada mortalidad de terneros.

Forma de contagio

Vía transplacentaria, donde el parásito pasa de la madre al feto durante la gestación. Representa uno de los índices más altos de contagio. Se produce por vía oral, por medio de la ingestión de la leche que contiene taquizoitos o por la ingestión de ooquistes esporulados (eliminados por perros) presentes en el medio, en el alimento o en el agua de bebida.

Síntomas

- ✓ El aborto es el único signo clínico observado en las vacas infectadas.
- ✓ Fallecimiento intrauterino de fetos, con reabsorción, maceración o aborto.
- ✓ Los terneros pueden nacer vivos pero enfermos o ser clínicamente normales, pero con infección crónica.
- ✓ En terneras infectadas se manifiesta mediante ataxia (incoordinación de los movimientos), parálisis y otros déficits neurológicos.
- ✓ Encefalomiелitis (inflamación del cerebro) neonatal.
- ✓ Miocarditis (inflamación del miocardio en el corazón) neonatal.



Mecanismo de contagio de la neospora.

Tratamiento

No existe tratamiento efectivo para esta enfermedad.

Prevención

Es necesario tomar todas las medidas necesarias para excluir la contaminación fecal de caninos en el alimento y el agua de bebida del ganado. Las placentas, fetos abortados y terneras muertas deben ser eliminados, de manera que ni el ganado, ni el huésped definitivo puedan acceder a este material. Adicionalmente, no se debe dejar que las terneras de las vacas enfermas se utilicen para la reposición de ganado.

Impacto en la producción

Las pérdidas económicas son importantes en ganadería por el incremento de vacas de descarte y la disminución del desempeño reproductivo. Debido a los abortos y a la muerte fetal o neonatal, la productividad del ganado disminuye. El incremento entre el intervalo de partos no sólo disminuye la producción de leche, sino también en el mantenimiento de hembras poco productivas.

Enfermedades de la piel

Ectoparásitos

Los parásitos externos o ectoparásitos están representados por una gran variedad de artrópodos de vida parasitaria, entre los cuales están las garrapatas, ácaros (sarna), pulgas, piojos, moscas. Se caracterizan por provocar lesiones cutáneas y transmitir enfermedades (babesiosis, anaplasmosis), facilitando la susceptibilidad a infecciones y provocando una reducción del rendimiento productivo en el ganado.

Síntomas

Los síntomas pueden variar de acuerdo al tipo de ectoparásito que afecte al animal, pero generalmente se presenta:

- ✓ Prurito intenso.
- ✓ Alopecia (caída y ausencia de pelo en zonas afectadas).



Garrapatas de bovino. Foto: José Luis Mollericona, WCS.

- ✓ Heridas en la piel causadas por la intensa picazón (prurito).
- ✓ Pérdida de peso.
- ✓ Debilitamiento.
- ✓ Disminución de la producción.
- ✓ Anemia (infestaciones masivas de garrapatas).

Tratamiento

- ✓ Aplicación de desparasitantes por vía parenteral.
- ✓ Uso de dispositivos de aplicación tópica (pour-on).
- ✓ Baños de inmersión o aspersión con sustancias que eliminan ectoparásitos.
- ✓ Aretes de fijación para el control de moscas.

Enfermedades hemoparasitarias

Babesia

La babesiosis bovina es una enfermedad causada por un protozooario que es transmitido por garrapatas. Se caracteriza por producir lisis de hematíes lo cual conduce a anemia, ictericia y hemoglobinuria. Puede ser mortal.

Forma de contagio

La principal fuente de contagio de esta enfermedad es a través de los vectores naturales, que son las garrapatas que atacan al ganado bovino. Las garrapatas pueden transmitir la enfermedad a varias generaciones de sus propias larvas. Las agujas y los instrumentos quirúrgicos contaminados pueden transmitir la infección.

Síntomas

- ✓ Fiebre elevada con temperaturas que oscilan los 41,5 °C.
- ✓ Hemolisis (destrucción de los glóbulos rojos en sangre).
- ✓ Anemia intensa.
- ✓ Ictericia (coloración amarilla de la piel o mucosas).

- ✓ Orina con sangre.
- ✓ Pérdida de peso.
- ✓ Baja producción de leche.
- ✓ Puede causar aborto en algunos casos.

Tratamiento

El tratamiento primario tiene como objeto destruir el protozoo del animal, por lo que la quimioterapia es efectiva para el tratamiento de la enfermedad. Existen fármacos eficaces para este propósito (Fenamidina, Imidocarbo).

Prevención

Se recomienda la vacunación del ganado, los tratamientos profilácticos y la erradicación del vector.

Anaplasmosis

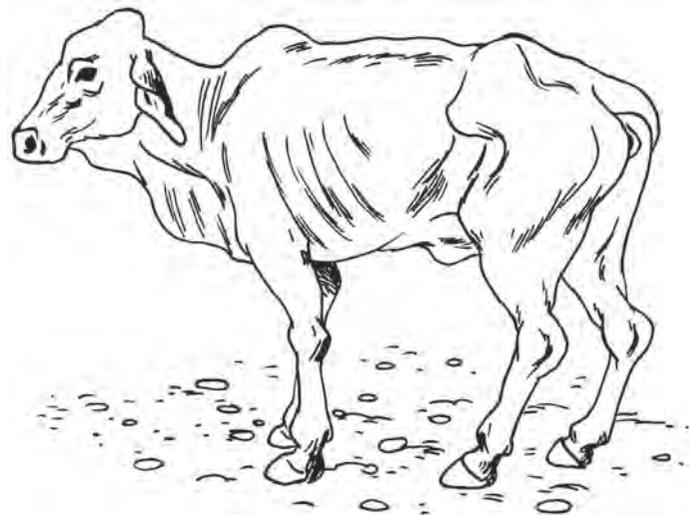
La anaplasmosis es una enfermedad causada por una rickettsia que es transmitida por garrapatas. Se caracteriza por presentar fiebre, ictericia y anemia.

Forma de contagio

La principal fuente de contagio es a través de vectores que son las garrapatas, aunque también se ha citado el contagio por medio de moscas y mosquitos. También pueden transmitir la enfermedad las agujas e instrumentos quirúrgicos infectados.

Síntomas

- ✓ Fiebre.
- ✓ Anemia.
- ✓ Debilidad.
- ✓ Pérdida de peso.



Aspecto de una res con anaplasmosis mostrando una rápida pérdida de peso y deshidratación.

- ✓ Pérdida del apetito.
- ✓ Disminución de la producción.
- ✓ Deshidratación.
- ✓ Aislamiento del animal.
- ✓ Abortos.
- ✓ No presenta sangre con orina.

Tratamiento

Los tratamientos con antibióticos como la oxitetraciclina han resultado satisfactorios.

Prevención

Aplicación de vacunas y diagnósticos de laboratorio que permiten evaluar si es necesario vacunar al ganado.

Tripanosomiasis

Formas de contagio

Esta enfermedad afecta a varias especies de animales domésticos, principalmente al ganado bovino, al que se transmite a través de vectores mecánicos hematófagos, principalmente tábanos que, a través de la picadura, transmiten el tripanosoma (parásito) que ingresa a la sangre.

Síntomas

Los síntomas de esta enfermedad varían de acuerdo al tiempo de incubación en el animal; para un diagnóstico más preciso lo recomendable es tomar muestras para laboratorio. Igualmente, se pueden mencionar los síntomas más característicos que se presentan a través de la evolución de la enfermedad y estos son:

- ✓ Fiebre, no es constante.
- ✓ Falta de apetito.
- ✓ Enflaquecimiento repentino y debilidad.
- ✓ Decaimiento.
- ✓ Diarrea.

- ✓ Edemas o acumulación de líquidos, especialmente en las partes inferiores del cuerpo.
- ✓ Abortos.
- ✓ Hemorragias.

Tratamiento

El tratamiento de esta enfermedad depende de la etapa a la que sea diagnosticada y de la decisión que tome el médico veterinario, ya que es mortal y la mayoría de los animales no sobrevive.

Prevención

Existen sólo medicamentos profilácticos que deben ser administrados bajo la supervisión del médico veterinario. Un buen método para prevenir la enfermedad es el diagnóstico oportuno y preciso a través de exámenes de laboratorio.

Impacto en la producción

Se han observado pérdidas en la producción de leche y en el peso del ganado de carne debido a la falta de apetito y al decaimiento, dando lugar al enflaquecimiento repentino que junto a otros síntomas ocasiona la muerte del animal.

Enfermedades con sintomatología variada importantes de conocer:

Fiebre aftosa

Forma de contagio

Este virus afecta generalmente al ganado bovino, ovejas, cerdos y cabras, diseminándose a través de las secreciones y excreciones, como saliva, orina, heces, moco nasal y semen. El virus ingresa a través del contacto directo de un animal sano con otro enfermo o también por su diseminación de una granja a otra a través de las personas.

Síntomas

Los síntomas que se presentan en esta enfermedad son:

- ✓ Pérdida de apetito.
- ✓ Decaimiento general.

- ✓ Fiebre.
- ✓ Aftas que impiden deglutir la saliva y los alimentos.
- ✓ Salivación.
- ✓ Lesiones pódales, los animales tienen cojera.
- ✓ Inflamación de la ubre.
- ✓ Enflaquecimiento, por las lesiones que el virus provoca en el tubo digestivo.
- ✓ Mortalidad de animales jóvenes por lesiones cardíacas .

Tratamiento

No existe tratamiento para combatir el virus que causa la fiebre aftosa, únicamente tratamientos para los síntomas que presente el animal.

Prevención

Para la prevención de esta enfermedad se ha creado la vacuna contra la fiebre aftosa; otra medida de prevención es el correcto manejo de la infraestructura, con adecuadas desinfecciones y buen control del calendario de vacunas.

Impacto en la producción

Su propagación es muy rápida y existe una notable disminución en la productividad, con menor producción lechera, mayor tiempo para lograr el peso deseado, gastos en tratamientos para evitar otras complicaciones y muerte de animales, especialmente terneros.

Ántrax (fiebre esplénica, carbúnculo hemático, carbúnculo bacteriano, pústula maligna)

Forma de contagio

Esta enfermedad se contagia a través de los mismos animales que mueren con la bacteria del carbúnculo, llevando en sus tejidos varias



Úlceras nasales y digitales.

de estas bacterias que cuando son expuestas al medio ambiente (si el cadáver es abierto) esporulan, contaminando suelos, pastos y agua. A través de estas formas de contaminación, estas bacterias tienen diferentes formas de ingresar en animales y personas por la piel (a través de heridas), por el alimento y finalmente por inhalación de sus esporas.

Síntomas

Los síntomas dependerán del avance de la bacteria en el organismo del animal, entre estos síntomas están:

- ✓ Fiebre.
- ✓ Depresión.
- ✓ Edema en la faringe y lengua.
- ✓ Dificultad respiratoria, muerte por asfixia.
- ✓ Hemorragias.
- ✓ Edemas en diferentes partes del cuerpo.
- ✓ Incoordinación y temblores.
- ✓ Convulsiones y muerte en menos de 3 días.

Tratamiento

Para el tratamiento del carbúnculo el uso de antibióticos es recomendado con una revisión previa del médico veterinario, ya que no en todos los casos la recuperación del animal es posible.

Prevención

Para el control de esta enfermedad no se deben abrir los animales muertos; lo recomendable es quemar los cadáveres o enterrarlos a dos metros bajo tierra esparciendo cal viva antes de echar tierra. Por otro lado, al prevenir el contacto directo con otros animales infectados o productos de animales infectados, se debe realizar el correcto control de las vacunas y tener los ambientes limpios y desinfectados.



Res con hemorragia por orificios naturales de sangre que no coagula después de la muerte.

Impacto en la producción

Esta enfermedad provoca una gran pérdida de animales, por lo que, si no es controlada o tratada a tiempo, producirá elevadas morbilidades y grandes gastos en diferentes tratamientos.

Leptospirosis

Forma de contagio

Esta bacteria se encuentra dentro de las causantes de las enfermedades reproductivas y es eliminada a través de la orina del animal, expandiéndose y contaminando el medio ambiente. Existen otros animales que son reservorio de esta enfermedad, como ratones, que contaminan los alimentos de otros animales e incluso de las personas a través de la orina.

Síntomas

Los síntomas más comunes en esta enfermedad son:

- ✓ Abortos.
- ✓ Infertilidad.
- ✓ Nacimiento de terneros prematuros o débiles.
- ✓ Fiebre.
- ✓ Conjuntivitis.
- ✓ Diarrea.
- ✓ Reducción de la producción de leche.
- ✓ Sangre en la orina.

Tratamiento

Se trata esta enfermedad a través de antibióticos, los cuales deben ser administrados de acuerdo al grado de avance de la enfermedad y bajo la observación del médico veterinario.

Prevención

Para una correcta prevención se debe tener en cuenta la vacunación temprana, ya que esta es la manera más segura de proteger a los animales.

Impacto en la producción

Si esta enfermedad no es controlada a tiempo, se disemina por todo el ganado bovino, provocando elevadas morbilidades, problemas reproductivos como infertilidad o abortos constantes, muerte de becerros y pérdidas económicas en el tratamiento de los animales infectados.

Tuberculosis bovina

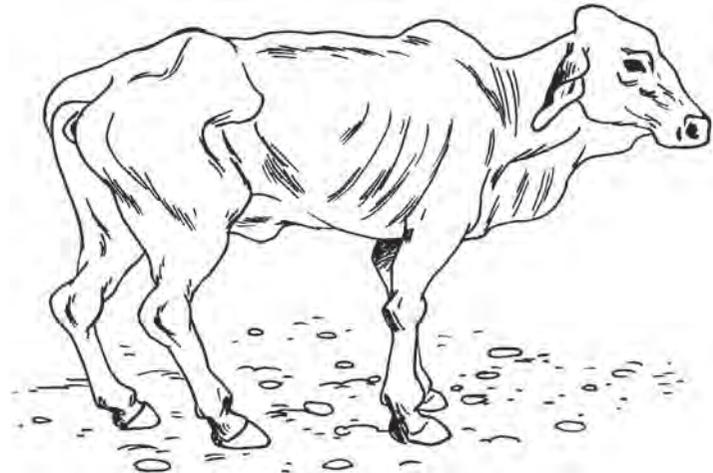
Forma de contagio

Es una enfermedad causada por una bacteria que afecta principalmente el aparato respiratorio y digestivo, especialmente del ganado bovino. Puede ser transmitida por inhalación, por ingestión o a través de la piel. Puede ser eliminada por medio de secreciones respiratorias, heces, leche, posiblemente por la orina, secreciones vaginales o semen. Los animales susceptibles se contaminan por contacto directo con los animales infectados.

Síntomas

En algunos animales no es posible detectar de inmediato la presencia de esta bacteria, pero algunos de los síntomas característicos de esta enfermedad son:

- ✓ Debilidad.
- ✓ Disminución de peso.
- ✓ Tos crónica.
- ✓ Pérdida de apetito.
- ✓ Fiebre.
- ✓ Ronquera.
- ✓ Disnea, dificultad de respirar.



Res con pérdida de peso crónica y decaimiento.

- ✓ Diarrea.
- ✓ Metritis, por dificultad en la concepción o abortos.
- ✓ Infertilidad.
- ✓ Vaginitis.
- ✓ Orquitis sin dolor.

Tratamiento

Rara vez se trata a los animales infectados porque además del peligro de contagio, resulta muy caro y prolongado el tratamiento siendo el objetivo principal erradicar la enfermedad. Es decir, los animales infectados deben ser sacrificados.

Prevención

Para controlar la tuberculosis se recomienda separar a los posibles animales infectados, limpiar y desinfectar los lugares donde estos se encuentren e inmunizar tempranamente, sobre todo a los terneros, a través de la vacunación.

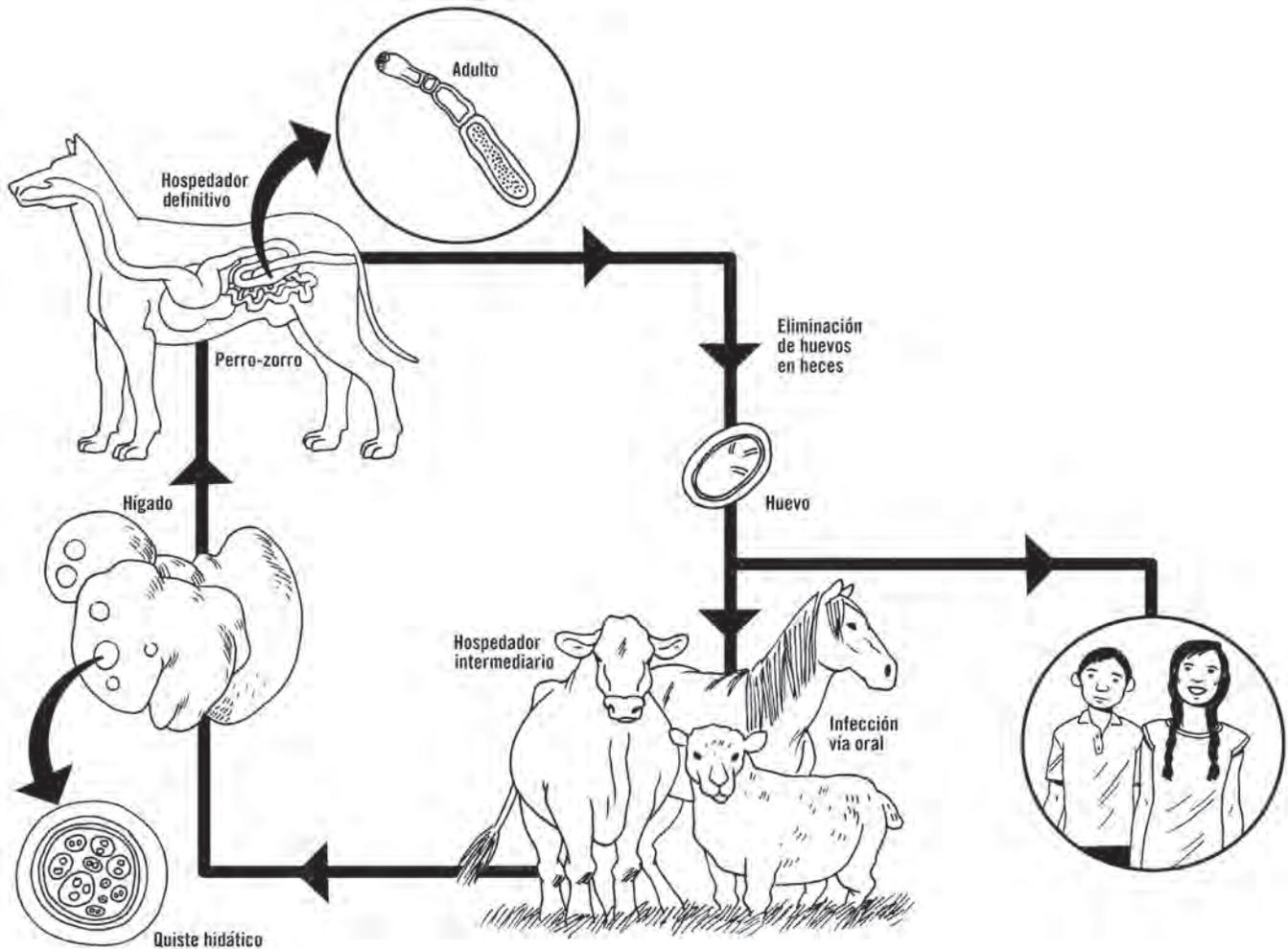
Impacto en la producción

La tuberculosis es una enfermedad que puede provocar grandes pérdidas económicas, ya que los más susceptibles son los terneros debido a que, si la madre está infectada, les pasará bacterias a través de la leche provocando la muerte. También se registran pérdidas debido a los problemas reproductivos.

Hidatidosis (equinococosis, enfermedad hidatídica, enfermedad por quiste hidatídico)

Forma de contagio

Esta enfermedad es causada por un parásito que, en primer lugar, necesita de dos huéspedes, uno definitivo, el que posee la tenia o gusano en estado adulto, y un intermediario en el que se desarrolla el parásito en estado de larva (quiste hidático). Los huéspedes definitivos son los cánidos (generalmente el perro), mientras que los huéspedes intermediarios podrían ser los bovinos, cerdos, ovinos, etc., e incluso las personas. El ciclo biológico empieza desde que los gusanos adultos viven en el intestino delgado de los hospedadores definitivos, donde los huevos de estos parásitos son liberados al medio ambiente a través de las heces. Los hospedadores intermediarios ingieren los huevos accidentalmente, cuando se alimentan con pastos u otros alimentos o cuando beben agua. Los huevos eclosionan en el intestino delgado y liberan las larvas que atraviesan las paredes intestinales alojándose en distintos órganos donde se forman los denominados quistes hidáticos o metacéstodos.



Esquema de la forma de contagio de la hidatidosis a humanos y animales domésticos.

Los huéspedes definitivos vuelven a contaminarse cuando comen estos quistes, formando nuevamente al parásito adulto en su intestino.

Síntomas

Los síntomas del quiste hidatídico no son fáciles de detectar, ya que la mayoría del ganado infectado es sacrificado antes de que haya manifestado trastornos de salud.

Tratamiento

El tratamiento para esta enfermedad no existe; una vez que el quiste se empieza a formar no tiene solución.

Prevención

Para prevenir esta enfermedad lo recomendable es desparasitar a los cánidos (perros) para que no formen al parásito adulto en sus intestinos. Se debe impedir que los perros se acerquen a los cadáveres y vísceras de vacas, ovejas y cerdos con quistes hidatídicos.

Impacto en la producción

La pérdida en esta enfermedad no es tan notoria, ya que la mayoría del ganado llega al sacrificio y es ahí donde se dan cuenta de la enfermedad. Por otro lado, podría existir una disminución leve de la producción de leche, carne y lana.

Rabia

Forma de contagio

La rabia bovina es una enfermedad viral que produce parálisis progresiva y tiene diferentes vectores como el gato, el perro y el murciélago, que sirven como especies trasmisoras de esta enfermedad. La forma de transmisión son las mordeduras de las especies vectores que tienen el virus en la saliva hacia los animales susceptibles como el ganado.



Quiste hidatídico en hígado. Foto: Rolando Limachi, WCS.

Síntomas

- ✓ Depresión generalizada.
- ✓ Pérdida del apetito.
- ✓ Falta de producción de la leche.
- ✓ Cuando progresa la enfermedad se observa un apetito depravado, característico por morder madera, así como otros objetos.
- ✓ Contracción o calambres musculares.
- ✓ Salivación excesiva y rechinado de los dientes.
- ✓ Dificultad para beber agua.
- ✓ Desarrollo de la etapa furiosa, con el posterior ataque a otros animales.
Parálisis progresiva y estado de coma y muerte.

Debe diferenciarse de los síntomas de obstrucción esofágica por cuerpos extraños, hipomagnesemia y pseudorabia.

Tratamiento

No existe tratamiento para esta enfermedad, una vez que el animal se ha contagiado se debe realizar el descarte o la eliminación.

Prevención

La forma preventiva de la rabia bovina es la aplicación de la vacuna, las vacunas de virus vivo modificado producen una inmunidad relativa de larga duración (3 o más años); en cambio, las vacunas con virus inactivadas deben utilizarse de manera anual. La inmunización también debe ser dirigida a las especies vectores, como el gato y el perro, de forma anual.

Impacto en la producción

A nivel de Sudamérica, se estima que cada año mueren 500.000 cabezas de ganado, que representa una pérdida significativa para el productor ganadero.

PLAN SANITARIO / VACUNACIONES GANADO VACUNO

Aftosa					Todo el ganado							Todo el ganado
Rabia			Terneros de meses al destete									Todo el ganado
Brucelosis	Terneros de 2 y 3 meses											Terneros de 2 y 3 meses
Mancha	Terneros de 2 y 3 meses											Terneros de 2 y 3 meses
Lengüeta												Terneros de año
IBR - BVB							Vaquillas y toros de reemplazo	Todas las vacas y toros de cría				
Leptospirosis	Vacas 1er servicio		Vacas preñadas				Vaquillas y toros de reemplazo	Todas las vacas y toros de cría				
Clostridiosis vacas preñadas												
Desparasitación						Aplicar 1 cc de ivermectina						
Terneros al nacer												
Terneros a los 3 meses	Nac. Oct									Nac. Jul.	Nac. Ago.	Nac. Sep.
Al destete			Al destete									
Otras	Cuando sea conveniente											
Control mosca de los cuernos	Aplicar de acuerdo a la cantidad de moscas que se vea en el ganado											
Control preventivo tripanosoma												
Terneros destetados			Al destete									
Control preventivo Tripanosoma vacas de 1er. servicio			1ra dosis a la palpación	2da dosis 1 mes después								
Control curativo Tripanosomiasis y otros hemoparásitos	Cuando se vea ganado con síntomas											
Curación de terneros				Tratamiento con doramectina y dexametasona								
Otros tratamientos												
Curaciones	Curaciones											
Aplicación de diminazeno y oxiterarciclina al peso a los 24 m								A la selección				

A scenic landscape featuring a river in the foreground, a lush green field with a herd of cows grazing, and a forested hillside in the background. The scene is captured in a wide-angle shot, with the river curving through the landscape. The sky is bright and clear, suggesting a sunny day. The overall atmosphere is peaceful and natural.

MÓDULO III

MANEJO DE PASTURAS

Foto: Mileniusz Spanowicz, WCS.

MANEJO DE PASTURAS Y CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Alimentación y manejo de pasturas

La ganadería consiste en manejar de la mejor forma posible el ganado y los pastos que consume. Lo que se hace en la mayor parte de los casos es simplemente dejar las vacas en el campo y eso no es hacer ganadería. De esta mala práctica resulta que el ganado utiliza un campo excesivamente grande para criarse, lo que obliga a destruir bosques o a utilizar mal el territorio para que tenga un área grande de vagabundeo sin control. Esta falta de control de lo que come da lugar a que se desperdicie mucho pasto, lo que lleva a tener que quemarlo cuando crece y se seca. Es decir que desboscar y quemar son el resultado de creer que se hace ganadería cuando en realidad simplemente se larga vacas al campo.



Ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) en las praderas de Ixiamas. Foto: Mileniusz Spanowicz, WCS.

A diferencia de la ganadería extensiva, en las lecherías se atiende más al ganado y se crían más vacas en menos terreno porque nunca se las pierde de vista. Si se atiende bien el pastoreo, se pueden criar más vacas en menos terreno, ganando más y destruyendo menos.

Pasturas naturales

Las pasturas naturales son forrajes silvestres compuestos por una diversidad de plantas apetecibles para el ganado. Son ecosistemas complejos, de gran riqueza biológica, que combinan sabanas con bosques, con una gran variedad de vida silvestre. Las praderas naturales son valiosas fuentes de alimentación para mamíferos, como los ciervos (*Blastocerus dichotomus*, *Ozotocerus bezoarticus*), el tatú (*Dasyopus novemcinctus*) y el borocho (*Chrysocyon brachyurus*) que

contribuyen a la dispersión de semillas e influyen en la abundancia y composición de la vegetación. Constituyen asimismo el hábitat de varias especies de aves, entre las que destacan el bato (*Jabiru mycteria*) y el trogón colinegro (*Trogon melanurus*). El mejoramiento genético de algunas especies forrajeras y su propagación como monocultivo ha relegado a la pastura natural a ser un tema más de conservación que de producción, descuidando su manejo y su valoración. Es importante y necesario que todos conozcan en su zona las plantas silvestres que el ganado consume.

Pasturas cultivadas

Los pastos cultivados son plantas forrajeras seleccionadas de la pastura natural. Estas plantas han sido mejoradas para cultivarlas en grandes concentraciones, tanto para obtener semillas como para alimentar al ganado. El objetivo de implementar una pastura cultivada es para que los bovinos tengan mayor disponibilidad de forraje para que ganen peso con mayor rapidez o produzcan más leche. Se utilizan principalmente donde no hay praderas naturales o en lugares en los que se menosprecia al forraje natural porque no se lo conoce bien.



Potrero de *Brachiaria brizantha* en la comunidad. Puente Yucumo.
Foto: Wolf Rolón, WCS.

La siembra de pasto es una inversión que tiene que ser bien cuidada, por eso su buen manejo ayuda a que la pastura dure más tiempo y rinda mejor al ganar los animales más peso o producir más leche. No manejar el pasto es igual a no manejar el ganado y ambas cosas llevan a no ganar dinero. Un buen manejo de pasto requiere inversiones en mano de obra, en insumos y en materiales que se pueden pagar sólo cuando la pastura rinde beneficios económicos.

La siembra de pasto obliga al ganadero a cuidar mejor el ganado y lo que come para que evite la mala práctica de largar vacas al campo sin control. Depende del sistema de producción, de la disponibilidad económica y de la mano de obra para el mantenimiento, ya que muchas veces el ganadero continúa habilitando nuevos potreros y descuida la atención de los más antiguos.

Para el establecimiento de potreros con pastos cultivados, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Buena selección de semilla de gramíneas y de leguminosas.
- ✓ Siembra adecuada.
- ✓ Aplicación de un plan de rotación de pastoreo.
- ✓ Determinación de la carga animal.
- ✓ Control de maleza.
- ✓ Aplicación de un sistema silvopastoril.

Selección de semilla de gramíneas

Las gramíneas son las plantas que caracterizan a los pastos al ser el forraje más conocido. Son la principal fuente de energía, pero son pobres en proteínas, por lo que se deben combinar con leguminosas. La selección del tipo de pasto se hace en función de las condiciones climáticas de la zona para que crezcan con todos los nutrientes requeridos por el ganado.

Entre las pasturas gramíneas mayormente cultivadas en Bolivia en zonas sin heladas, se encuentra el género *Brachiaria* que puede crecer en suelos de baja fertilidad. Las especies son *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*. (con las variedades MG5, Marandú, Mulato y otras), humidícola (variedades Tupi y Humidícola) y mutica, entre otras (ver cuadro).

Características	<i>B. brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. mutica</i>	<i>B. humidicola</i>
Hábito de crecimiento	Macolla en forma erecta, poco agresiva	De erecto a postrada, ligeramente estolonífera, muy agresiva	Estolonífera, medianamente agresiva	Estolonífera y muy agresiva
Tipos de suelo	Requiere suelos bien fértiles y bien drenados	Adaptada a suelos ácidos y pobres, pero drenados	Muy adaptada a terrenos pesados e inundables	Tolera suelos ácidos pobres, parcialmente inundados y pesados
Adaptación	Tolerante a sequía y pisoteo	Tolerante a sequía, sombra y pisoteo	Tolerante a sequía y pisoteo	Tolerante a sombra y pastoreo intenso
Consumo	Buena palatabilidad a nivel de hojas	Buena palatabilidad a nivel de hojas	Buena palatabilidad a nivel de hojas y tallos	Buena palatabilidad pero en hojas tiernas
Capacidad de carga animal	1 a 2 UA/ha	1 a 2 UA/ha	1 a 1,5 UA/ha	1 a 1,5 UA/ha
Semillas	Mediana producción	Buena producción	Propagación vegetativa	Producción baja
Enfermedades	Resistente al salvazo	Susceptible al salvazo. Puede causar fotosensibilización	Poco susceptible al salvazo	Tolerante al salvazo

Selección de semilla de leguminosas

Las leguminosas son ricas en proteínas y deben asociarse a las gramíneas no sólo por su aporte alimenticio, sino porque contribuyen a la fertilidad de los suelos. Las leguminosas, mayormente cultivadas en Bolivia como forraje en zonas sin heladas, son el maní forrajero (*Arachis pintoï*), el kudzu (*Pueraria phaseoloides*), la mucuna negra (*Mucuna aterrima*), el glycine (*Glycine wighiti*) y el calopogonio (*Calopogonio mucunoides*). Ver cuadro.

Características	<i>Maní forrajero</i>	<i>Glycine</i>	<i>Calopogonio</i>	<i>Mucuna negra</i>
Hábito de crecimiento	Rastrera estolonífera	Rastrera en forma de bejuco	Rastrera trepadora	Rastrera trepadora
Tipos de suelo	Requiere suelos de media fertilidad	Alta y media fertilidad en suelos bien drenados	Baja fertilidad	Baja fertilidad
Asociación	Con todas las brachiarias	Con panicums y setaria	Con gramíneas	Poco asociativa
Ciclo vegetativo	Anual	Perenne	Perenne	Anual
Utilización	Pastoreo	Pastoreo asociado con gramíneas, heno, banco de proteínas, abonos verdes	Pastoreo directo asociado con gramíneas, banco de proteínas, ensilaje	Heno, banco de proteínas en ensilaje con maíz, abonos verdes, no recomendada para pastoreo
Palatabilidad	Excelente	Buena	Buena en la sequía	Alta
Proteína bruta en MS	15 %	20 a 22 %	15 a 18 %	18 %

Siembra

La siembra de gramíneas como la Brachiaria se hace tanto en forma mecanizada como manual por surcos o al voleo en época de lluvias (de octubre a febrero). Cuando se siembra por surcos se pueden usar las mismas sembradoras manuales utilizadas para el arroz (matracas) y se consume menos semilla que cuando se siembra al voleo. En general se utilizan 10 kg/ha.

La siembra de leguminosas se hace por lo general cuando los pastos de gramíneas ya están establecidos para evitar que las leguminosas prevalezcan al ser más dominantes y agresivas. Para el momento de siembra, la gramínea deberá estar pequeña para permitir una buena germinación de la semilla de leguminosa. Cuando la pastura de gramínea está baja o pastoreada, se

hace una pasada superficial de rastra para aflojar levemente la superficie del suelo y después bolear la semilla de leguminosa. Si no se dispone de rastra, se puede aflojar el suelo manualmente con azadón. La mejor época es cuando las lluvias están por comenzar.

El calopogonio suele usarse para el enriquecimiento de los pastizales ya formados usando siembra directa por el ganado al poner semilla en la sal (1/2 kg de semillas por saco de sal al principio del período lluvioso) que se difunde a través de sus heces fecales. Por otro lado, el maní forrajero puede ser multiplicado a través de semilla, pero en algunos lugares más secos es mejor hacer un almácigo de plantines para trasplantar a las pasturas. Es útil en la recuperación de pastizales degradados porque aporta con fijación de nitrógeno atmosférico y evita la aparición de maleza. También es usado para la cobertura viva del suelo de árboles y esto es importante para fortalecer las especies arbóreas de los sistemas silvopastoriles.

Aplicación de un plan de rotación de pastoreo

Una vez establecidos los potreros con las especies elegidas, se debe definir un sistema de pastoreo para hacer seguimiento al consumo de pasto. El error común en toda la ganadería nacional es dejar que el ganado pastoree continuamente un pastizal, lo que se llama pastoreo continuo, que en realidad no es ningún sistema porque no existe manejo del ganado. En esta práctica tradicional, el ganado emprende grandes caminatas diariamente llegando a los 10 km por día.¹

Los sistemas de pastoreo pueden ser rotacionales, diferidos o racionales. En cualquiera de estos sistemas se deben considerar dos períodos muy importantes en la pastura:

- ✓ Período de reposo, que debe ser lo suficientemente largo como para lograr una máxima cantidad de forraje de buena calidad. Los pastos de *Brachiaria* se recuperan en un período de 24 a 35 días, dependiendo de la época del año.
- ✓ Período de ocupación, ya que mientras menor tiempo permanezca el ganado en la pastura, menor será la compactación del suelo y mejor la capacidad de la pastura para rebrotar y desarrollarse. Como regla general se recomienda que el período ocupacional no supere los 7 días. Sin embargo, esto depende de la cantidad de pasto del potrero.

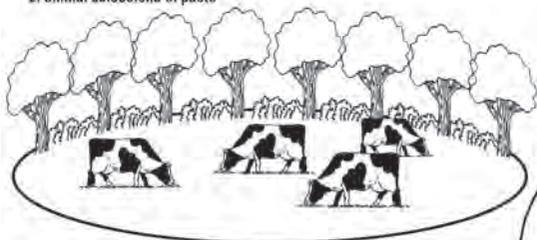
¹ Considerando que el consumo de energía en una caminata es de 0,48 cal x kg de peso vivo x m lineal, esto significa que por ejemplo un novillo de 300 kg puede gastar caminando la energía equivalente al aumento de peso de 144 g/día o 52,5 kg/año.

Sistemas de pastoreo para bovinos

Pastoreo Continuo

Por lo general se usa gran extensión de tierra
Poca inversión
El hato permanece junto
El animal selecciona el pasto

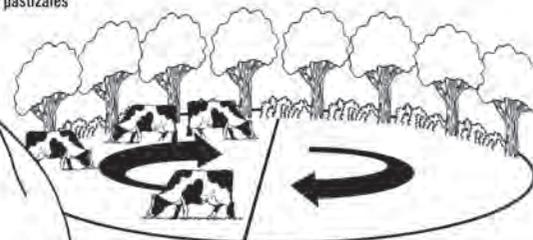
No hay descanso
Puede haber deterioro del potrero
Capacidad de carga relativamente baja



Pastoreo Alternado

Poco número de potreros
Tiempo de pastoreo relativamente largo
Desgaste de la cobertura forejera
Notoria cantidad de maleza
Se favorece la recuperación de pastizales

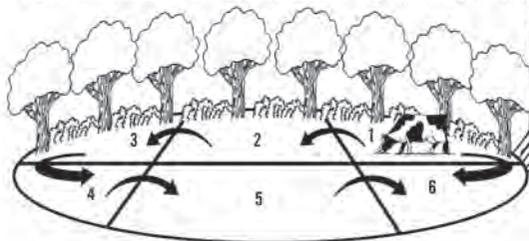
El pasto, por su excesiva madurez muestra una aceptabilidad y valor nutricional muy pobre, contribuyendo exclusivamente una ración de mantenimiento



Pastoreo Rotacional

Caminan menos los animales
Menor cantidad de malezas
Mayor inversión inicial
Mayor cantidad de alimento

El animal selecciona menos
Recuperación del pasto
Mejor distribución de heces y orina
El animal consume un pasto de mejor calidad



Pastoreo Cero o Mecánico

Mayor aprovechamiento de la cantidad de pasto

Se necesitan construcciones e infraestructura

Es necesario contar con equipo de cosecha



Requiere manejo de animales y sobre todo suficientes lluvias y riego

Si hay recursos es un sistema rentable especialmente en vacas lecheras



Pastoreo rotacional

El pastoreo rotacional consiste en realizar subdivisiones en los potreros con cercos permanentes o temporales (eléctricos) para aprovechar el pasto en el momento óptimo de producción y retirar a los animales del potrero para evitar que haya sobrepastoreo.

Pastoreo diferido

Es un pastoreo similar al continuo, introduciendo simplemente un período de descanso durante un tiempo particular para permitir la acumulación de forraje. Se aplica cuando hay escasa disponibilidad de mano de obra. Al igual que el pastoreo continuo, el diferido representa la causa principal de la degradación de las pasturas y el suelo.

Tanto el pastoreo rotacional como el diferido obligan al desbroce de potreros porque no permiten un pastoreo homogéneo y el ganado deja pasto no consumido. Cuando esto ocurre, la práctica del desbroce tiene beneficios porque ayuda a la regeneración del pasto, introduce materia orgánica al suelo y evita el uso del fuego como técnica de regeneración de la pastura. No se puede introducir animales nuevamente a un potrero hasta que la pastura se haya recuperado.

Pastoreo racional

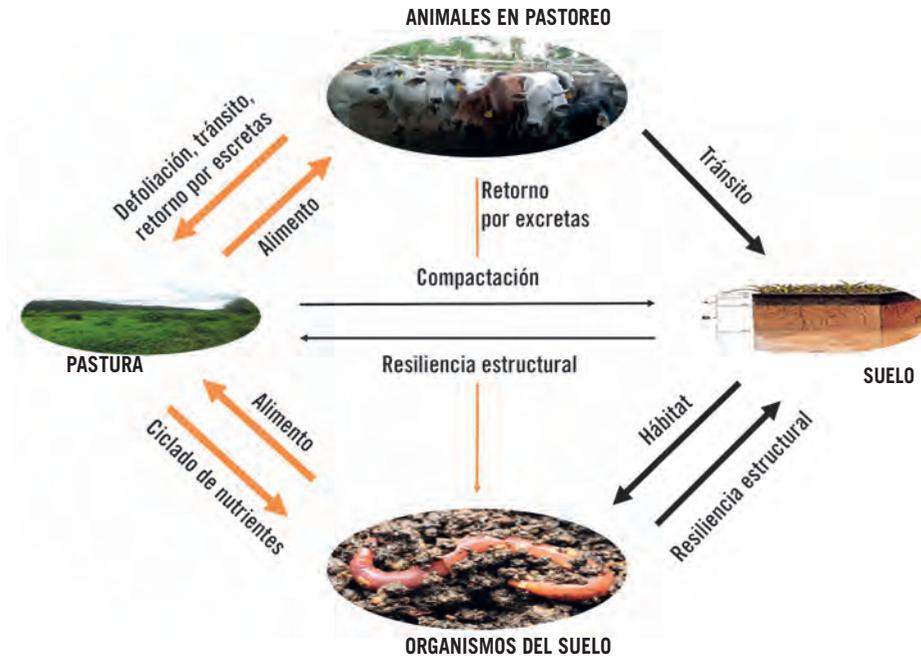
El pastoreo racional es un sistema de producción de tipo agroecológico porque es silvopastoril y promueve la diversidad de la pastura y de las especies arbóreas para que haya un equilibrio entre los tres elementos: suelo, vegetación (pastizal y árboles), ganado, en el que cada uno tiene un efecto positivo sobre los otros dos. Para aplicar el pastoreo racional se debe hacer una división adecuada de los potreros con pasturas para posibilitar un manejo en el que se atienden los requerimientos de los tres elementos mencionados (pasto, ganado y suelo). En el sistema de pastoreo racional, el ganado camina mucho menos (aproximadamente 2 km por día), ahorrando energía que es canalizada hacia el proceso productivo.



Pastoreo silvopastoril. <http://www.contextoganadero.com>.

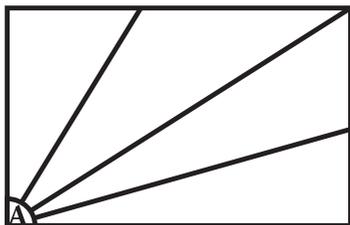
Se divide la pastura en un número suficiente de potreros para que el pasto sea siempre comido en el momento adecuado. Mientras más potreros se tengan, más fácil es el manejo del sistema, pero esto depende de la superficie disponible. Lo práctico es hacer ajustes con base en la carga animal e ir observando el consumo del pasto por el ganado, hasta definir su tiempo de permanencia en cada potrero, es decir, definiendo los períodos de reposo y de ocupación antes descritos.

Los potreros deben tener acceso a un corredor que se denomina área social y que conduce al bebedero y a los saleros. Los bebederos pueden ser naturales (cañadas, arroyos, riachuelos) o construidos con cemento y dotados de cañerías con flotadores. Como se explicó ya en la sección de infraestructura, los saleros deberán ser techados para proteger las sales mineralizadas del sol y la lluvia.

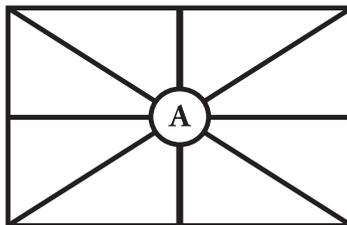


Interacción entre suelo, planta y animales dentro de un sistema de pastoreo. La importancia de cada factor está representada por el ancho de la línea (tomado de Taboada *et al.* 2011).

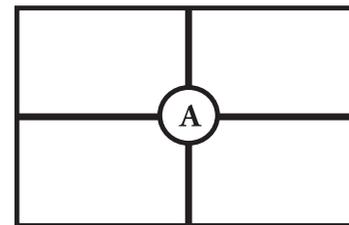
FORMAS DE PARCELAS CORRECTAS E INCORRECTAS (adaptado de Voisin 1963)



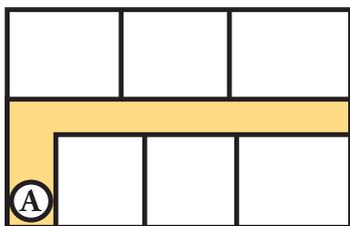
Incorrecto



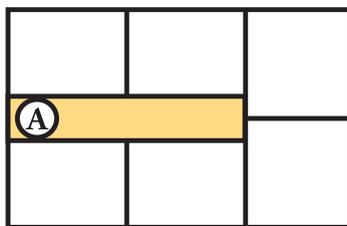
Incorrecto



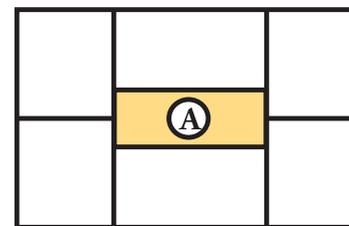
Correcto



Correcto



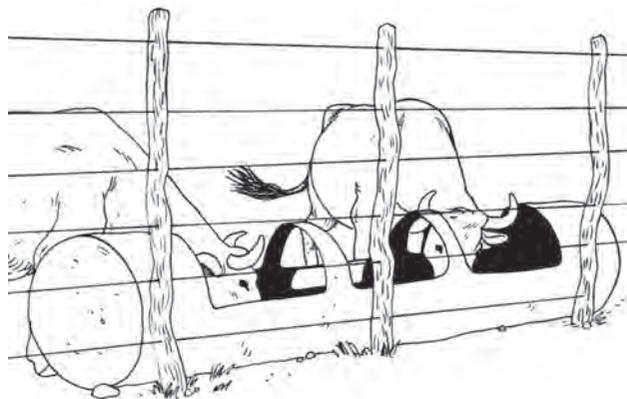
Correcto



Correcto

Disposición de las subdivisiones de los potreros: es incorrecta cuando el alambrado está colocado en ángulo cerrado y es correcta cuando está en ángulo abierto.

La ubicación de las aguadas está representada por la letra A. En amarillo se muestra el corredor o área social para mover el ganado a las fuentes de agua, comederos y/o saleros. Fuente: Ortiz y Silva 2006.

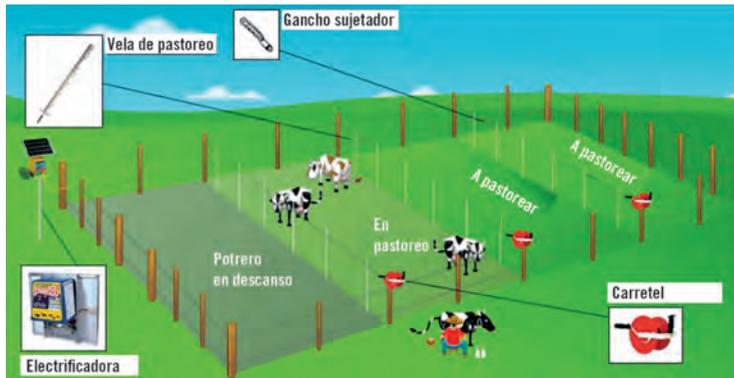


Salero de material local en área social.

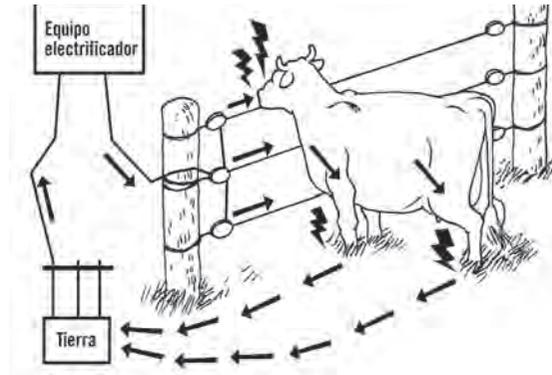
El pastoreo racional permite aumentar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, evitando de manera general el uso de abonos químicos, porque los desechos del ganado son distribuidos de manera homogénea por toda el área del potrero. En el pastoreo continuo estos desechos son en gran parte desperdiciados porque quedan muy esparcidos o muy acumulados en los lugares de concentración del ganado (proximidades de saleros y abrevaderos).²

Cercas eléctricas

Para poder hacer modificaciones según el comportamiento de los animales y el pasto, y construir un número variable de potreros, se usan las cercas eléctricas que facilitan estas operaciones de manera técnica y económica. Hacer varios potreros y modificarlos según los resultados cada cierto tiempo sería muy caro con cercas fijas. El costo de una cerca fija convencional de alambre de púa de 5 hilos es de 20 Bs/m lineal comparado con el costo del cerco eléctrico de dos hilos que es de 8 Bs/m lineal.



Subdivisiones de un potrero utilizando cercas eléctricas para la intensificación del pastoreo. Fuente: Terko Tecnologías Agropecuarias.



Componentes básicos del sistema de cerca eléctrica. Fuente: Programa Amazonía sin Fuego, 2014.

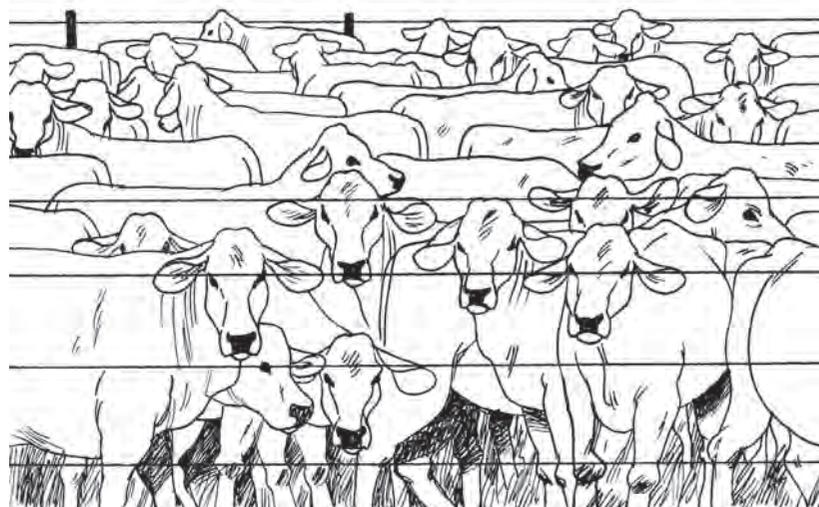
² Cada bovino adulto o Unidad Animal excreta por día cerca de 24 kg de heces y 14 kg de orina (38 kg en total). Con una capacidad media de 2 UA/Ha, tendríamos 76 kg/día o 27,7 T/año de estiércol que enriquece el suelo.

En los bebederos naturales y saleros, la cerca eléctrica permite cerrar áreas muy pisoteadas para que se restablezcan. También es una gran opción en la ganadería de la sabana inundable (norte de Ixiamas, pampas de Moxos, Pantanal) en la que se puede usar en el encerramiento de áreas en cuarentena por estar sobrepastoreadas y con malezas arbustivas, áreas de pastura debilitada de la que bajan las aguas después de la inundación y que el ganado sobrepastorea, áreas accidentalmente quemadas en las que rebrota un pasto nuevo que el ganado sobrepastorea, áreas de salitrales en las que el ganado se enfanga, etc.

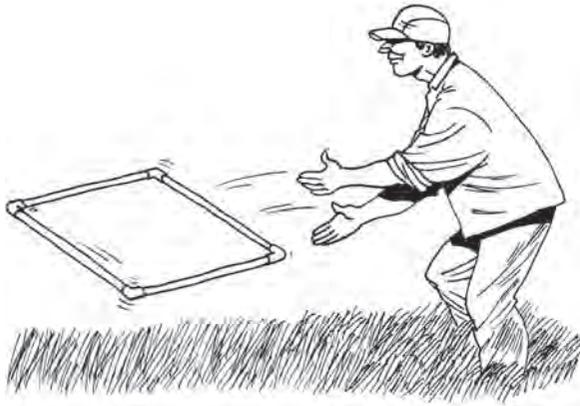
La observación y el seguimiento del pasto, ganado y suelo es lo que diferencia al pastoreo racional del rotatorio. En nuestro medio se instalan cercas eléctricas sólo para hacer rotación del pasto, pero esta práctica ya significa un gran avance en una ganadería basada en el pastoreo continuo sin control.

Determinación de la carga animal

Aprender a definir cuántos animales soporta un potrero, tanto de pastura natural como de pastura sembrada en un tiempo determinado, es fundamental para el buen manejo de la pastura y el ganado. Conociendo este dato se evita que la pastura sea excesivamente pisoteada y comida o que sea desperdiciada, porque permite saber el número máximo de animales que puede resistir en determinado tiempo. La carga animal se expresa como el número de animales adultos de 450 kg de peso (que se denomina Unidad Animal) en 1 hectárea en 1 año. Se anota, por ejemplo, x UA/ha/año. Para abreviar se suele obviar que es un año y se expresa como x UA/ha.



Hacinamiento en potrero.



Materia Verde (MV)

La carga animal se calcula sacando muestras de pasto verde o forraje fresco que también se llama Materia Verde (MV). Para esto se pesa la cantidad de forraje que hay en un metro cuadrado cortando el pasto a la altura que deja la vaca al comer. Cuando un potrero es muy parejo en pasto, se sacan unas 2 muestras por hectárea y se calcula el peso medio de ambas muestras.³ Pero en campos disperejos es mejor sacar muestras tanto de partes más frondosas como de partes más pobres y esto puede aumentar el número de muestras; de todas ellas se saca la media.



Mediciones de materia verde en Puente Yucumo. Foto: Wolf Rolón, WCS.

Para facilitar el muestreo se usa un marco de un metro cuadrado hecho de madera, de fierro o de tubo bermann (este último es el de los cables de luz, es más práctico porque se arma y desarma con codos, facilitando su transporte por varios potreros). Este cuadrado se lanza sobre el pastizal al azar.

Por ejemplo, si botamos al azar el cuadrado en un campo parejo de *Brachiaria* y cortamos lo que hay dentro de él pesando ese pasto y repetimos la operación botando el cuadro en otro lugar, sacamos la media de los dos pesos y hallamos que es de 0,9 kg, esto significa que en 10.000 m² hay 9.000 kg de pasto. Cuando el ganado come estos 9.000 kg de forraje verde, su cuerpo no aprovecha todo sino únicamente un 60% que es lo que digiere y se llama porcentaje de digestibilidad. O sea que los 9.000 kg se convierten en sólo 5.400 kg de pasto. De este pasto una vaca que pesa viva 450 kg sólo come el 10% de su peso, o sea 45 kg. Entonces con los 5.400 kg de pasto se

3 Una referencia útil es saber que 1 ha es un poco más grande que una cancha reglamentaria de fútbol, que tiene 8.250 m².

pueden alimentar cada día 120 vacas y esto equivale a una carga animal al año de 0,32 UA/ha (120/365 días). Cuando la carga animal es muy baja, como suele suceder en nuestro medio, se debe aclarar esta cifra llevándola a las hectáreas necesarias para mantener una res. En el ejemplo anterior, 0,32 UA/ha significa que se necesitan 3 ha para mantener una vaca (1/0,32).

Los valores de Materia Verde se obtienen en muestras mensuales o quincenales y se saca con ellos un valor anual que es el que nos sirve para obtener la cifra de la carga animal que se expresa por el periodo de 365 días. Por ejemplo, si queremos alcanzar a una carga animal de 3 UA/ha/año, debemos obtener una media anual de 8 kg de Materia Verde por metro cuadrado.

Materia Seca (MS)

El pasto fresco o Materia Verde es un indicador de volumen, de masa vegetal que come el ganado, pero no de su valor alimenticio. Cada día una vaca puede comer y saciarse con 45 kg de vegetales frescos que son comida, pero que no necesariamente son alimento. El valor nutritivo de un forraje varía por diversos factores, como su composición orgánica, su etapa fisiológica o las características del suelo. Por lo tanto, sacar muestras de Materia Verde es una forma práctica que ayuda a definir en campo y con rapidez la carga animal, pero es necesario tener los datos del valor nutritivo de esa Materia Verde. Para eso se debe tener también valores de materia seca obtenidas al extraer el agua de la materia verde (pasto).



Secado de materia verde en horno para la obtención de valores de materia seca.

A diferencia del muestreo permanente de Materia Verde para ajustar o confirmar la carga animal, los valores de materia seca deben ser medidas cuatro veces al año (una vez cada estación).

Las plantas y animales están compuestos de agua, materia orgánica y materia mineral o cenizas. Al secar una planta a 105 °C, se elimina totalmente el agua y queda la materia seca (MS) libre de agua. Al incinerar esta MS el residuo es la materia mineral o ceniza y el resto es la materia orgánica. Considérese el siguiente ejemplo:

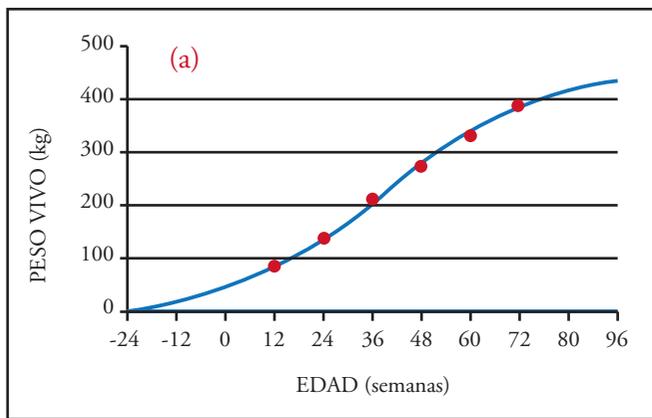
100 - 75% agua = 25% MS - 5% cenizas = 20% materia orgánica.

La materia orgánica está constituida por carbón unido a hidrógeno (H) y oxígeno (O₂) y en algunos compuestos por nitrógeno y otros elementos químicos. Los compuestos orgánicos en general se clasifican en tres grupos: carbohidratos, grasas o lípidos y similares y proteínas o sustancias nitrogenadas, además de cantidades reducidas de vitaminas, ácidos nucleicos y otros.

Un laboratorio define estos compuestos orgánicos con muestras de Materia Seca y esto nos permite saber, por ejemplo, cuánta proteína tiene nuestro pasto o confirmar el dato de digestibilidad que usamos para calcular la carga animal. En el ejemplo se dice que la digestibilidad es del 60%, pero este es un valor medio que puede variar y se puede definir mejor en los análisis de Materia Seca.

Ganancia de peso

La definición de la carga animal, que a su vez se calcula con base en la Materia Verde cuyo valor alimenticio se calcula sobre la base de la Materia Seca, es un valor práctico que debe ser confirmado con los registros de ganancia de peso de una res o de su producción diaria de leche. De nada sirve tener buenos volúmenes de pasto nutritivo que no resulten en la respuesta productiva del ganado. Por lo tanto, en ganaderías de cría y terminación o engorde, es muy importante hacer seguimiento a



Ganancia media de peso vivo. Los puntos rojos son promedios de 25 razas bovinas. Adaptado de Enrique, H. 2001.

CARACTERÍSTICAS	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Peso al nacimiento (kg)	39	31	49	25
Peso al destete (kg)	74	63	85	20
Días al destete	60	55	75	20
Ganancia de peso diaria (kg)	0.50	0.37	0.67	20
Peso 1er. Servicio (kg)	337	320	365	8
Edad al parto (meses)	26	20	30	9
Peso al parto (kg)	486	460	555	8
Mortalidad N-D	4 %			25

Pesos medios de bovinos. GGAVATT, 2014.

las ganancias de peso de los animales, así como en ganaderías de cría y lecherías se registran pesos al nacer y producción diaria de leche.

Degradación de pasturas

El mal manejo de la pastura y del ganado se puede verificar con la degradación de la pastura y esto se comprueba observando los potreros. Los daños más visibles pueden ser:

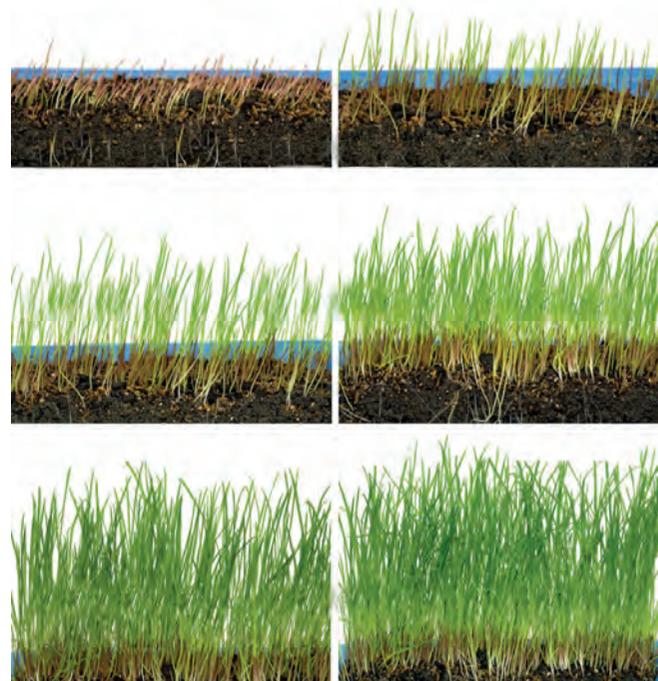
Pérdida de cobertura de pastos y exposición del suelo

Ocasionada por el sobrepastoreo al dejar el ganado demasiado tiempo en el lugar o por una reducida densidad de siembra. Se pueden ver espacios en el potrero en los que la pastura está ausente o se aprecian caminos y senderos. Cuando no son senderos estos espacios están ocupados por plantas que no come el ganado, o sea, maleza. Es necesario que todo productor conozca las malezas más comunes en su zona, que son indicadoras de que está fallando el manejo de la pastura y del ganado.

Invasión de maleza

La pérdida de vigor de la pastura disminuye su capacidad para competir con la maleza. Además, la pérdida de cobertura crea condiciones para que la maleza se desarrolle a plenitud. Por eso es muy apropiado combinar pastos de gramíneas con leguminosas ya que éstas son generalmente rastreras, estoloníferas y trepadoras que recubren el suelo.

Otro factor es la elección de pastos no aptos al tipo de suelo, es decir, pastos que no tienen las condiciones para adaptarse a las características del suelo; su desarrollo es pobre y no puede competir con la maleza.



Pastos en diversas fases de crecimiento. Fuente: jovanjaric#9019914.

Aparición de termiteros

Los termiteros en los potreros son un indicador de la degradación de la pastura. El factor que aumenta el crecimiento poblacional de los termiteros es producto de la muerte de raíces de pastura por el mal manejo.

Recuperación de áreas degradadas

La gestión ambiental es muy importante para zonificar el predio y planificar acciones como la recuperación de áreas degradadas. Esto se explica en el módulo 4 de “Manejo ganadero”.

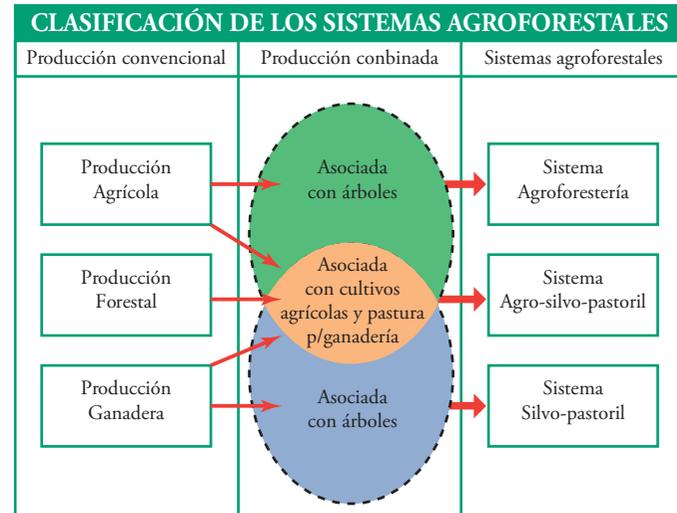
Control de maleza

El control de maleza debe realizarse combinando los métodos cultural y mecánico.

Control cultural: se aplica cuando el pasto es dominante sobre la maleza, para lo cual se debe tener buena densidad de siembra, buen ajuste de carga animal y periodos adecuados de descanso del pasto para que se recupere bien. Se deben eliminar los arbustos invasores de las orillas de los potreros y dejar que crezcan árboles en los linderos y dentro del potrero, plantando otros de hojas que come el ganado. También es de gran efecto la siembra de leguminosas, cuya agresividad anula la invasión de maleza.



Termiteros (al fondo) en comunidad Tupili, Apolo. Foto: Wolf Rolón, WCS.



Clasificación de sistemas agroforestales.

Control mecánico: se hace en forma manual o mecánica, ya sea con desbrozadora, rolo faca, arado y/o rastra en casos extremos, cuando hay una invasión alta de maleza que obliga a preparar mejor el potrero. También con azadón, cuando la maleza es de hierbas que pueden ser eliminadas de raíz con esta herramienta. También se utiliza pico o picota, para eliminar de raíz las arbustivas y evitar el rebrote. Si se combinan bien estos métodos y se aplican sistemas silvopastoriles con pastoreo racional, no será necesario el uso de métodos dañinos al medio ambiente como el control químico a través de la fumigación de herbicidas.

Aplicación de Sistemas Silvopastoriles

Los Sistemas Silvopastoriles (SSP) son parte de los Sistemas Agroforestales (SAF) y combinan las pasturas con plantas leñosas (árboles, arbustos y palmeras) que preferiblemente sean de especies nativas y de hojas que consume el ganado, como el pacay y el ceibo.

En los sistemas tradicionales antiguos, la existencia de árboles en los pastizales se consideraba como un aspecto negativo por dificultar la mecanización y porque se creía que competían con las forrajeras en la captación de nutrientes y luz solar. Actualmente las ventajas de los árboles en las pasturas han sido mejor estudiadas y reconocidas. Con base en esto, se recomiendan los SSP por diversas razones, las que se explican a continuación:

- ✓ Diversificación de la producción: energía, alimentos, forraje, material de construcción, etc.
- ✓ Mayor resistencia de las especies cultivadas en el sub-bosque a las adversidades climáticas (precipitación, temperatura y vientos).
- ✓ Favorecen el reciclaje de nutrientes y, consecuentemente, la sostenibilidad del sistema.
- ✓ Mejoran la estructura del suelo y su conservación.
- ✓ Mejoran el equilibrio ecológico, proveniente de la biodiversidad, que favorece el control biológico de las plagas del pasto y del ganado.
- ✓ Se reduce la proliferación de las plantas invasoras y, por tanto, se reducen los costos para su control.
- ✓ Producción de mulch (mantillo/técnica de jardinería para cubrir, o acobijar, las raíces), minimizando la evaporación de agua del suelo y aumentando su contenido de materia orgánica, además de los efectos benéficos del pastizal sobre la mejora de la infiltración de agua en el suelo.
- ✓ Mayor diversidad biológica y la posibilidad de fijación biológica de nitrógeno atmosférico, por medio de bacterias del género *Rhizobium* y/o de la utilización de nutrientes antes no disponibles, por medio de micorrizas (simbiosis entre un hongo y las raíces de una planta).

- ✓ Los árboles constituyen una reserva de capital, sujeto a ser utilizado cuando sea necesario.
- ✓ Reducen los costos de implementación de poblaciones forestales.
- ✓ Mejoran la distribución de la demanda de la mano de obra a lo largo del año.

Formas de arborizar pastizales

Cuando se establecen pasturas, lo recomendable es dejar el mayor número posible de árboles nativos, priorizando los que presentan características más deseables para la asociación con pastizales. También se recomienda plantar árboles nativos en hileras que permitan el desarrollo adecuado de las forrajeras. Se recomienda observar en cada pastizal el brote de plántulas arbóreas, para lo que se deben conocer bien las plantas. Al ubicarlas se deja de rozar el pasto, permitiendo la regeneración natural de las arbóreas, haciendo un raleo selectivo.

Al introducir árboles a través de plántulas o plantines, estos deben ser protegidos para evitar que sean destruidos por el ganado. La protección de las plántulas aisladas puede ser hecha con malla de alambre resistente a la oxidación fijada en triángulo con tres estacas. También se pueden proteger plantines de árboles usando cerca eléctrica provisoria.



Pastura con plantas nativas en comunidad de San José. Foto: Wolf Rolón, WCS.

Árboles para asociar con pastizales

Las especies arbóreas para la asociación con pastizales deben cumplir con las siguientes características:

- ✓ Facilidad de establecimiento, con crecimiento rápido.
- ✓ Adaptación al ambiente.
- ✓ Capacidad de proveer forraje apetecible.
- ✓ Ausencia de efectos negativos por producción de compuestos bioquímicos perjudiciales sobre las forrajeras.⁴
- ✓ Tolerancia a los ataques de plagas y enfermedades.
- ✓ Ausencia de efectos tóxicos para los animales.
- ✓ Capacidad de proveer sombra y abrigo para los animales.
- ✓ Que sean perennes, resistentes al viento, con raíces profundas, con capacidad de rebrote y sin una copa muy abierta para permitir la penetración de la luz solar hasta el estrato herbáceo.

Especies más adecuadas de árboles

En zonas altas, pero sin heladas (por ejemplo, Apolo, Coroico, etc.), se recomienda el cedro (*Cedrela odorata*) como sombra y madera, la leucaena (*Leucaena leucocephala*) y el ceibo (*Erythrina poeppigiana*) como leguminosas para abono verde y forraje. Los arbustos de *Atriplex* (cuya introducción debería estudiarse en varias ecoregiones) son forraje muy apetecible resistente al fuego y adaptado a terrenos salinos. También es aconsejable propagar árboles locales recogiendo semillas en el lugar.



Plantines para arborizar potreros en Alto Colorado, Rurrenabaque. Foto: Wolf Rolón, WCS.

⁴ Lo que se denomina **efectos alelopáticos negativos**. La alelopatía es un fenómeno biológico por el cual un organismo produce uno o más compuestos bioquímicos que influyen en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos. Estos compuestos pueden tener efectos benéficos (alelopatía positiva) o efectos perjudiciales (alelopatía negativa) a los organismos receptores.

En zonas bajas tropicales (por ejemplo: Ixiamas, Yucumo, Yungas de La Paz, el Chaco etc.) también se recomiendan especies como el cedro (*Cedrela odorata*) y la leucaena (*Leucaena leucocephala*), además de especies de rápido crecimiento como almendrillo (*Dipterix odorata*), toco colorado (*Parkia pendula*) y huasicucho (*Centrolobium tomentosum*). Una especie excelente para poste vivo de crecimiento rápido es el cuchi verde (*Gliricidia sepium*), muy usado en la instalación de cercas eléctricas por el Programa Amazonía Sin Fuego, PASF.

Cuantificación de follaje

En áreas silvopastoriles también deben obtenerse muestras de hojas de los árboles para hacer cálculos de rendimiento de materia verde y determinar en cuánto contribuyen a sostener la carga animal. La unidad de medición simple puede ser un árbol o un arbusto, el largo de una hilera de árboles o el área de suelo en el que están los árboles y arbustos. Para esto se utilizan tanto métodos destructivos como no destructivos.



Toma de muestra de follaje de árbol.

Métodos destructivos

El método simple consiste en cortar el follaje del árbol a cierta altura (podría ser 1,7 m), cuando se trata de especies utilizadas directamente por el animal, o completamente cuando se trata de especies utilizadas bajo el esquema de corte y acarreo. Una vez cortado, el material se separa en sus componentes: tallos leñosos (diámetros superiores a 5 cm), tallos verdes (diámetros menores a dicha cantidad), frutos y hojas y se pesan los componentes para determinar su contenido de materia seca por separado.

Métodos no destructivos

Los métodos que se utilizan se han basado en el diámetro de los tallos (por ejemplo, la circunferencia del tallo a una altura de 30 cm del suelo, se puede relacionar

con la biomasa de follaje comestible, en algunas especies). También se utilizan la altura y la forma, combinados con el diámetro, para estimar el follaje de una especie arbórea. Otro estimador común es utilizar la altura a 5-10 m del suelo. El muestreo visual o doble comparativo se puede aplicar en las leñosas. Para lo cual se seleccionan individuos que cubran un intervalo de características representativas de las especies en el área.

Posteriormente, en cada individuo se seleccionan 5 ramas representativas de las condiciones del follaje de esa leñosa, se cuenta el número de ramas que tiene, se cortan las ramas representativas, se pesan para determinar la cantidad de biomasa total y se separan los componentes de las ramas. Se pesan los componentes para determinar el contenido de materia seca por separado.



Medición de circunferencia del tallo o del tronco.

Conservación de forrajes

Todos sabemos que hay una época, la de lluvias, en la que los pastos abundan, llenando los campos de grandes masas verdes, muy diferentes a la época seca en la que la vegetación es amarilla y escasa. Es entonces lógico pensar que deberíamos almacenar de alguna forma el exceso de forraje para los tiempos en los que su crecimiento se reduce. De esto se trata la conservación de forrajes, cuyos objetivos básicos son:

- ✓ Asegurar la disponibilidad de alimento para el ganado en las épocas críticas, cuando no hay condiciones favorables para el crecimiento vegetal.
- ✓ Mantener al máximo la calidad de forraje producido.
- ✓ Facilitar el almacenamiento y/o transporte del forraje.
- ✓ Mantener el ganado hasta la época en que suben los precios.

Sin embargo, todo alimento guardado corre el riesgo de pudrirse por efecto de los microorganismos que están en el ambiente. Estos microorganismos se pueden controlar de distintas maneras, pero en las condiciones de campo para guardar el forraje, las formas más prácticas son la deshidratación (eliminar agua para que los microorganismos no prosperen) y la acidificación (crear un ambiente ácido para controlar los microorganismos). Deshidratar el pasto es la **henificación** y acidificarlo es convertirlo en **ensilaje**.

En condiciones húmedas y de mucho calor, la deshidratación puede no ser un método que funcione para controlar microorganismos y es común que aparezcan hongos que deterioran el pasto. Para este tipo de clima es mejor proceder al ensilaje que es un proceso que requiere más equipos e insumos y que debido a esto no se aplica en zonas secas, donde el clima facilita la deshidratación (henificación).

Promover la conservación de forrajes es una de las tareas más importantes que debe encarar la ganadería nacional de tierras bajas libres de heladas en las que los eventos críticos como inundaciones y sequías ocasionan grandes pérdidas. Lamentablemente, hasta ahora los productores de ganado de estas regiones actúan como si las épocas críticas predecibles no existieran. La henificación y el ensilaje son prácticas mucho más comunes y extendidas en las zonas altas sometidas a heladas, especialmente en las lecherías.



Enfardado de heno en el Chaco. Rancho Viejo, Charagua, Santa Cruz. CERAI, 2015.



Máquina enfardadora de heno. Rancho Viejo, Charagua, Santa Cruz. CERAI, 2015.

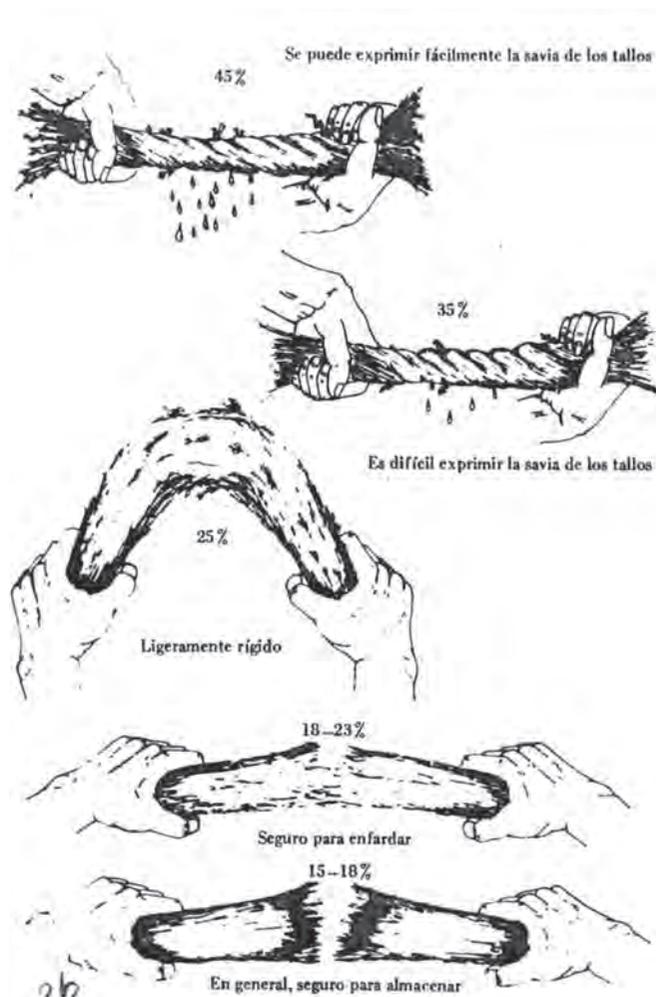
Henificación

Proceso de deshidratación natural del forraje verde cortado y expuesto al sol para llevarlo a niveles de 15-20% de humedad. Es uno de los métodos más antiguos y sencillos para conservar el forraje, siendo relativamente barato y útil para mejorar la alimentación del ganado. Cuando se hace la desecación del pasto y se lo almacena, el producto que se obtiene es heno, que tiene un contenido de agua del 15%.

Para hacer heno se corta el pasto verde y se lo seca lo más rápido posible. El secado puede hacerse de forma natural (puesto al sol sobre el piso, aireando regularmente el pasto al darle la vuelta) o artificialmente mediante la circulación activa de aire.

El secado al sol requiere 2 o 3 días sin lluvia. Una vez seco el heno resultante debe mantenerse en área cubierta. Se debe evitar que durante la cosecha el pasto madure y se seque en pie, porque en ese caso no produce heno sino paja. Por eso es importante saber en qué momento el pasto está en condiciones de ser henificado, buscando un equilibrio entre el rendimiento de materia seca obtenido y la calidad del forraje. Un método práctico para determinar, en el campo, el momento de enfardar (cortar) y el de almacenar, se muestra en la siguiente figura:

Como el corte para henificar debe hacerse lo más rápido posible, se utilizan máquinas cortadoras. En pequeñas áreas se puede usar machete o desbrozadora.



Método práctico para determinar la humedad en los pastos para el almacenaje.



Ensilaje de pasto picado almacenado encima del hule negro grueso.



Ensilaje mostrando el tamaño corto del picado de sorgo o maíz.

Cuando se produce heno de gramíneas tropicales generalmente se obtienen altas producciones de materia seca y niveles de proteína cruda de 5 a 8%. Las leguminosas dan rendimientos menores, pero niveles de proteína de 9 a 15%. Una vez alcanzado el estado de sequedad suficiente de 3 a 5 días después de cortado, el forraje se recoge para ser almacenado, mediante el uso de empacadoras o enfardadoras, pudiendo también almacenarse como heno suelto.

Ensilaje

Ensilaje es el proceso de someter el forraje a un proceso natural de fermentación en el que los microorganismos crean un nivel de acidez que impide que el pasto se descomponga o pudra. Se debe cortar el pasto antes de que florezca y picarlo hasta donde sea posible para acelerar la acidificación. Este pasto picado se va poniendo en capas en el silo hasta completar su capacidad.

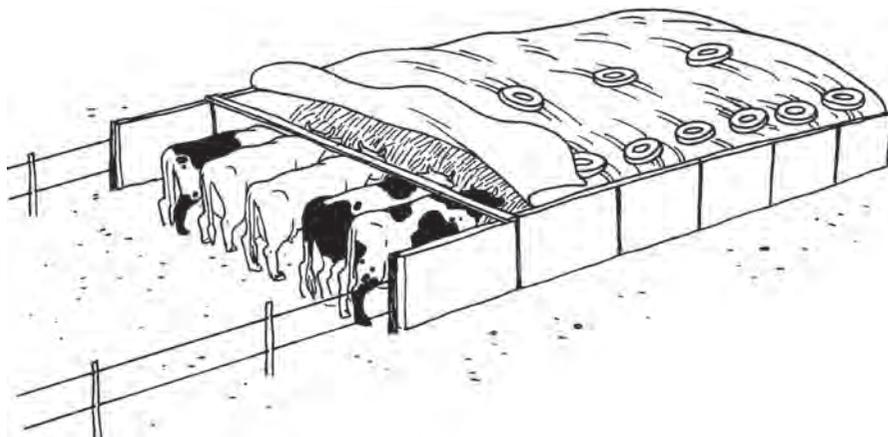
Hacer ensilaje es más difícil que la henificación porque se tiene que tener un depósito o silo donde almacenar el pasto picado y varios factores deben ser cuidados para que salga bien, como la construcción del silo, el método de cosecha y picado, el control del aire en el silo y su cierre hermético y los aditivos usados.

Los aditivos más usados son los de tipo estimulante, cuyo objetivo es establecer la dominancia de bacterias productoras de ácido láctico. El material más usado para esto en nuestro medio es la melaza que se extrae en el proceso de elaboración de azúcar de caña. Se mezcla miel de caña y agua en un balde (1,5 l de miel de caña por litro de agua) y se riega con esto diferentes capas del forraje picado que se ensila.

Cuando no se alcanza rápidamente un pH bajo, se desarrollan microorganismos putrefactivos, principalmente los del género *Clostridium* que atacan las proteínas y otros componentes celulares, produciendo ácido butírico, otros ácidos, así como diferentes aminas y sustancias que pueden ser tóxicas para el ganado.

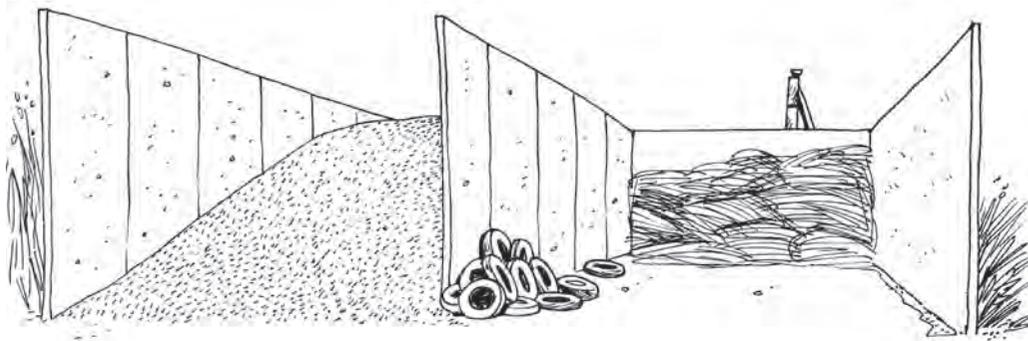
Los silos deben cumplir tres funciones fundamentales que son: tener un piso sólido que permita la compactación del pasto para eliminar el aire, proteger el pasto contra el aire y el agua durante el almacenamiento y facilitar el manejo del pasto. La finalidad de la compactación del forraje es eliminar al máximo el aire presente, a fin de crear condiciones anaerobias para la adecuada fermentación. No eliminar bien el aire del material picado es la causa más frecuente del fracaso en la elaboración del ensilado.

Cuando no se dispone de maquinaria para realizar el picado de un material abundante, puede ensilarse la planta entera. Esta forma de conservación ha sido ampliamente promovida en otros países y requiere de mayor atención en la compactación porque las partículas son más grandes y la resistencia al acomodamiento es mayor. Las labores de llenado y tapado del silo deben hacerse lo más pronto posible para evitar problemas con respiración o riesgos de elementos meteorológicos, tales como la lluvia. Es recomendable que un silo se llene y tape en el mismo día. Una vez que el silo está lleno debe cubrirse con algún objeto pesado (capa de tierra) y debe protegerse de la infiltración de aguas, ratas, etc.



Silo horizontal o bunker.

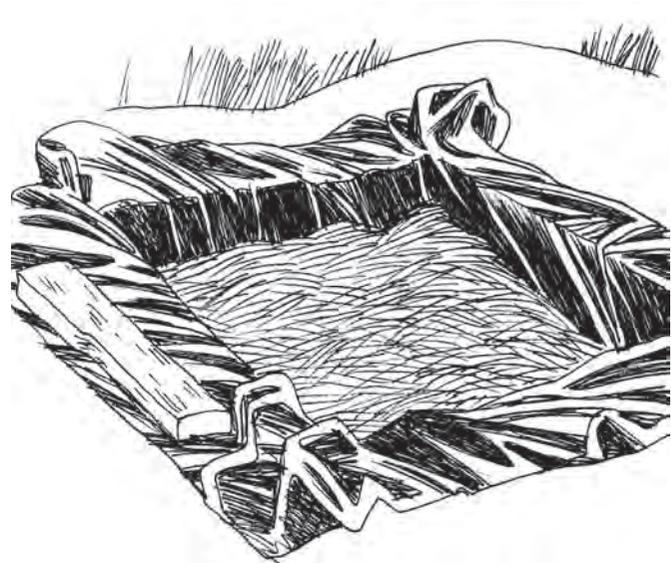
Se pueden usar diversos tipos de silo. Cuando recién se inicia el aprendizaje de ensilar pasto es posible usar bolsas nylon o turriles de plástico. Para cantidades más grandes los silos más simples son los montones de forraje al aire libre (silo abierto) que, si bien no requieren gran inversión, su porcentaje de pérdidas de materia seca es elevado. Los silos más recomendables para climas cálidos y húmedos son los siguientes:



Silo horizontal o bunker de alta capacidad.

Silos horizontales: se construyen a nivel del suelo o en lomas naturales o artificiales, por lo que son recomendables para lugares inundadizos o de suelos pesados. Pueden ser de piso y paredes de cemento, de piedra con cemento, de madera o revestidos de hule (plástico negro N°6). También se llaman silos búnker o silos cajón.

Son rectangulares con tres paredes de hormigón de hasta 2,5 m de altura (verticales o inclinadas). El llenado y vaciado del forraje son fácilmente mecanizables, pero no se necesita maquinaria para elevar el forraje. Es fácil de compactar y tiene pérdidas mínimas de materia seca. Es de alto costo inicial y tiene la desventaja de que es de ubicación fija, pero es el silo más adecuado para lugares en los que las inundaciones o sequías son de relativa frecuencia y no son un problema, sino una realidad (sobreinundaciones de los llanos de Moxos, el norte de Ixiamas o el Pantanal o sequías del Chaco).



Silo trinchera impermeabilizado con hule.

Silos trinchera: se construyen bajo el nivel del suelo y se recomiendan en lugares más secos en los que no hay amenazas de inundación. Se hacen cavando un hoyo largo de hasta 1,5 m de altura con paredes lisas que preferiblemente se deben cubrir de hule.

Tamaño del silo: depende de la cantidad de forraje que se requiere almacenar, que se calcula con base en la duración del período crítico en que se usará el ensilado (P), el número de animales que se van a alimentar (A) y la cantidad diaria requerida por animal (C). Una vez obtenida la cantidad de forraje que se requiere almacenar se procede a determinar el volumen del silo a fin de poder establecer sus dimensiones. El volumen se determina utilizando el valor de la densidad del ensilado. La densidad varía entre 600 y 1.000 kg/m³ en función del tipo de forraje o cultivo forrajero a ensilar.

Las dimensiones de los silos deben ser de un tamaño mínimo suficiente que permita fácilmente realizar todas las labores de manejo y utilización del forraje, especialmente que permita desarrollar las labores de llenado y compactación del silo en un mismo día y su apertura no exponga a deterioro el resto del forraje almacenado.

Por ejemplo, para alimentar 100 cabezas durante 60 días considerando que comen 40 kg diarios, se necesitarán 240.000 kg de ensilaje (100 x 60 x 40). Si consideramos que nuestro ensilaje de pasto tiene una densidad de 800 kg/m³, 240.000 kg de ensilaje necesitarán un área de 300 m³ (240.000/800). Si se tiene un silo horizontal, sus dimensiones tendrían que ser de 25 m de largo x 5 m de ancho por 2,5 m de altura que equivalen a 312,5 m³.

Como saber si el ensilado está bien hecho: para conocer si el ensilado fue correctamente elaborado, lo práctico es observar la calidad, comprobando ciertas características físicas sencillas y rápidas que ayudan a conocer si será aceptable por el ganado. Estas características son el olor, color, sabor y textura del forraje. El olor de un buen ensilado debe ser lo más parecido a frutas fermentadas, aceptado por el olfato humano y no muy penetrante. Olores diferentes, fétidos o muy penetrantes pueden indicar otro tipo de fermentaciones no deseadas. El olor del ensilado puede ser comparado con el del vinagre.

El color de un ensilado bien elaborado debe ser semejante, en lo posible, al color original del forraje. Se admiten todas las tonalidades de verde o amarillo y se desechan aquellas que incluyen color café u oscuro, los cuales indican putrefacción del producto.

La textura del ensilado debe ser suave, ligeramente porosa, consistente, y que las partículas de forraje no se desintegren ni adhieran en los dedos. El sabor del ensilado, cuando se mastican las cañas, debe ser agrio aceptable. Todas estas características se toman en cuenta en conjunto (no puede haber una y fallar otra) y son una herramienta valiosa para determinaciones en campo con rapidez.

Henilaje

Este es un método casi desconocido en nuestro país (lo que es lógico en un medio en el que apenas se practican los sistemas tradicionales de conservación de forrajes en zonas libres de heladas), pero que es importante conocerlo. Es un método mixto que combina una deshidratación parcial con almacenamiento en silo, sin que ocurran grandes niveles de fermentación, conservándose al máximo los nutrientes.

Sales minerales

Los minerales son nutrientes de gran importancia para todos los animales y son imprescindibles para lograr una buena productividad. Aunque existen pequeñas cantidades de minerales en la pastura, estas varían según el tipo de suelo y el estado de madurez del pasto. En general, en nuestro país los suelos son carentes de minerales, por lo que esta carencia se debe compensar con suplementos minerales que cumplen muchas funciones como:



Comprobando el olor.



Comprobando la textura.



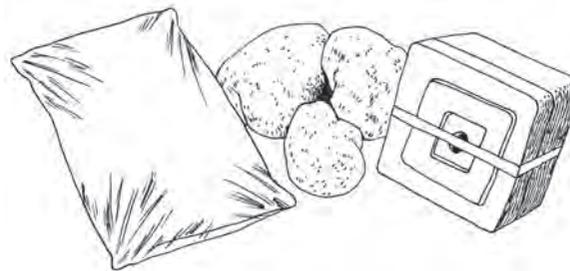
Comprobando el sabor.



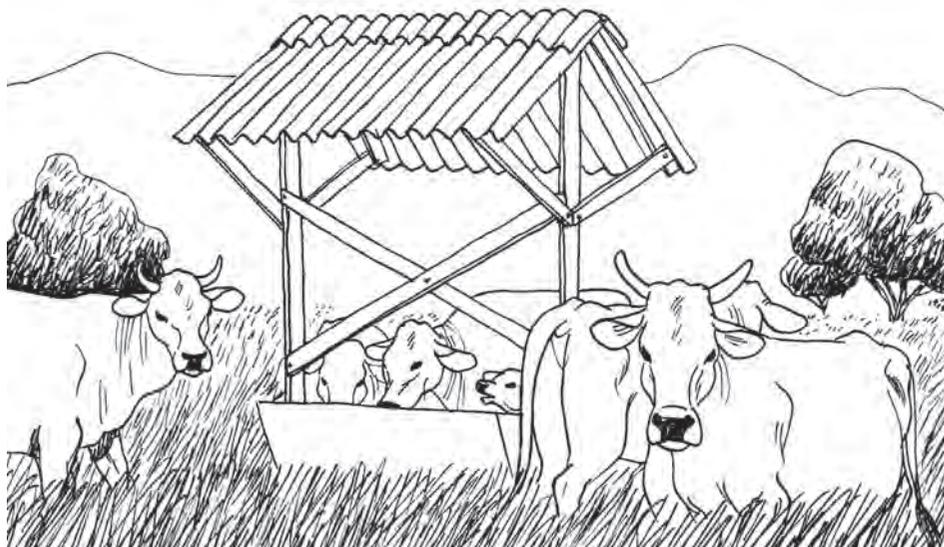
Comprobando el color.

- ✓ El desarrollo de los huesos (Calcio, Fósforo y Magnesio).
- ✓ La composición de la sangre para el transporte de nutrientes (Fe, Na, Cl, Cu y K).
- ✓ La reproducción (P, Zn, Cu, Mn, Co, Se y I).
- ✓ El mejoramiento del sistema inmunológico (Zn, Cu, Se y Cr).

La mejor respuesta del ganado cuando consume minerales se obtiene en primavera, que es cuando hay mayor producción. Recupera su buen estado y registra un mayor aumento de peso. En esta época los requerimientos de minerales son mayores. La cantidad a suplementarse varía de 10 a 70 gramos/bovino/día. Pero en general se recomiendan 50g/bovino/día para fines prácticos y económicos.



Formas distintas de presentación de sal mineral.



Gaveta para sal mineral.



MÓDULO IV
MANEJO GANADERO

Foto: Rodolfo Nallar, WCS.

El pilar del manejo ganadero agrupa todos los factores que influyen en la producción sostenible de ganado considerados como Buenas Prácticas Ganaderas, que son:

- ✓ Gestión ambiental.
- ✓ Administración y organización.
- ✓ Recursos humanos.
- ✓ Infraestructura e instalaciones (Módulo 1 de este manual).
- ✓ Manejo sanitario (Módulo 2 de este manual).
- ✓ Manejo reproductivo y mejoramiento genético.
- ✓ Bienestar animal.
- ✓ Trazabilidad y registros.
- ✓ Alimentación y agua (Módulo 3 de este manual).
- ✓ Bioseguridad.
- ✓ Control de residuos.

Gestión ambiental

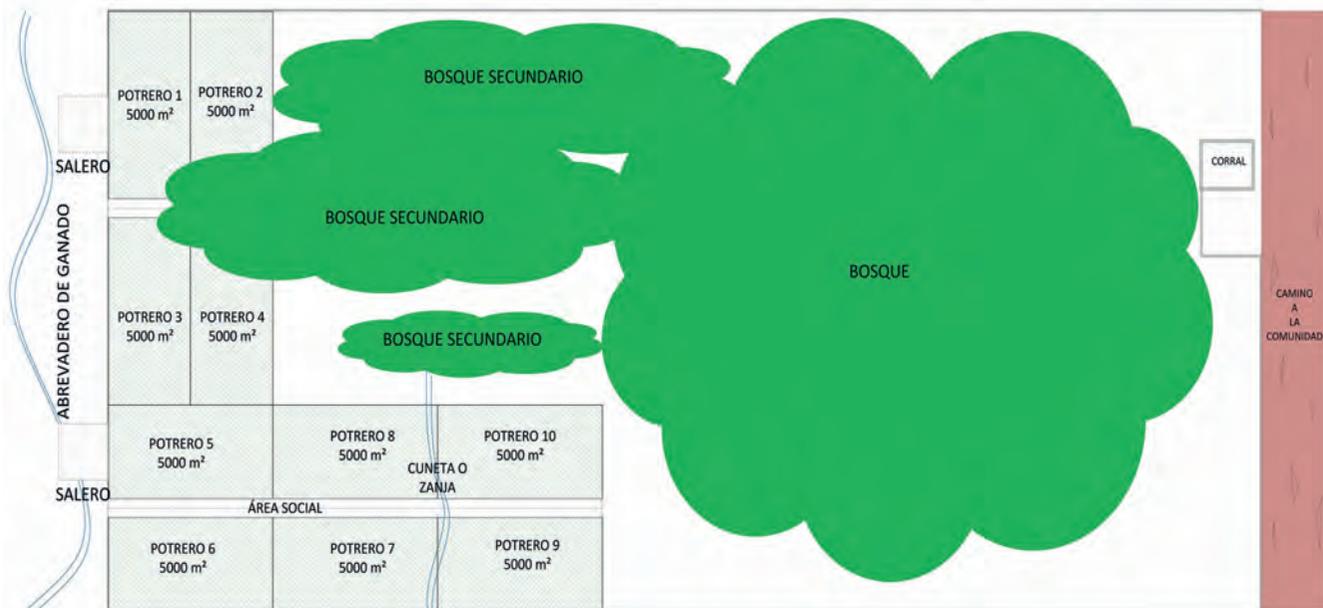
Actividades recomendadas para un uso y aprovechamiento adecuado de los recursos y servicios ambientales (pasturas naturales, bosques, suelo, fuentes de agua, etc.) dentro de una propiedad. El buen manejo de estos recursos evita la pérdida de áreas productivas y ahorra gastos económicos para rescatar praderas degradadas o fuentes de agua agotadas. El manejo del ambiente permite obtener el mayor rendimiento de la pastura a largo plazo, evitando su sobrepastoreo o subutilización, impidiendo incendios descontrolados y la consecuente degradación de suelos, así como la disminución de riesgos de pérdidas de animales por depredación u otras causas. Las actividades que son necesarias para la gestión ambiental del predio son:

Zonificación y planificación

Debe definirse el uso que se le dará a cada zona dentro del predio, planificando cuándo y cómo se hará este uso. Para esto se hace una zonificación identificando la aptitud de cada zona del predio para aprovechar todas las áreas de acuerdo a la época del año y la cantidad de animales que se pretende manejar.

La zonificación del manejo del ganado puede ser realizada de acuerdo al ordenamiento territorial de los planes de vida o de gestión territorial. Es aconsejable que en esto intervengan los que conocen bien el área comunal o el predio. Se puede elaborar un plano o maqueta de la propiedad donde se identifiquen las diferentes zonas, con especial cuidado en indicar caminos de acceso, áreas con pasturas nativas, aguadas naturales, bajíos, barbechos y monte, e incluyendo detalles o características especiales de la propiedad. Este plano deberá estar complementado con la información general del predio como el nombre y ubicación, tipo de empresa (especificando si es ganadería de cría, recria, engorde o mejoramiento genético), cantidad y tipo de potreros disponibles, capacidad y limitantes de cada potrero, tipo y número de animales y toda información relevante.

Con la información de todas las zonas de la propiedad se puede desarrollar un plan de trabajo, identificando actividades inmediatas (1 o 2 meses) o actividades a mediano plazo (1 año) o largo plazo (más de 1 año).



Planificación de área ganadera.

La planificación debe ser realizada a principios de cada año laboral o cierre del “ciclo productivo” como punto de partida para conocer a fondo distintas situaciones de la propiedad, determinar metas que se pretenden alcanzar en la gestión y seleccionar la mejor combinación de medios para lograrlas.

El plan puede identificar, por ejemplo:

- ✓ Dónde y cuándo se harán los cambios o mantenimiento de infraestructura, identificando al responsable de esta tarea.
- ✓ Dónde y cuándo se implementarán los lugares de pastoreo y su respectivo responsable.
- ✓ Cuándo se realizarán las actividades de mantenimiento/revisión de las áreas de pastoreo definiendo a su responsable.
- ✓ Dónde y cuándo se instalarán los tanques saleros.

Contar con un plan permite medir la inversión económica, tiempo y esfuerzo, así como verificar el avance de las actividades. Una manera simple y eficaz para definir una adecuada planificación es la elaboración de cronogramas de trabajo e inversión económica, así como planos de la propiedad. Estas herramientas facilitarán la definición de los siguientes aspectos:

- ✓ Los principales logros que se quiere alcanzar en el año.
- ✓ Identificar cuál es la dificultad para alcanzarlos y cómo se pretende vencer esta dificultad.
- ✓ Identificar la temporada del año en la que se realizarán inversiones para alcanzar las metas planteadas.
- ✓ Definir ordenadamente actividades para todo el año combinado con los calendarios sanitario, reproductivo y de alimentación.

Recuperación de áreas degradadas

La gestión ambiental basada en una zonificación permite identificar las áreas que por diferentes razones están degradadas o que están en proceso de degradación y las causas que han llevado a que esto ocurra. Es decir, áreas que han perdido su fuente de agua o cobertura vegetal o en las que el suelo ya no produce como antes. Recuperando y cuidando estas áreas el productor puede incrementar la calidad y cantidad de forrajes.

Los efectos negativos de procesos de degradación se pueden prevenir controlando el sobrepastoreo, adecuando la carga animal, rotando potreros y evitando incendios. Como parte de la planificación se deben establecer acciones que permitan recuperar estas áreas degradadas y hacer seguimiento a su cumplimiento, cuidando que las acciones que causaron el problema no se repitan en otros lugares del predio.

En el módulo 3 de “Manejo de pasturas y conservación de forrajes” ya se mencionaron formas de definir la degradación de pasturas. A continuación, se complementan las señales que permiten reconocer las áreas degradadas:

Termiteros: a mayor aparición de termiteros en los potreros, mayor degradación del suelo porque está asociada al sobrepastoreo y la falta de rotación del ganado. El sobrepastoreo debilita los suelos y reduce el rendimiento de las pasturas por deficiencia de nutrientes.

Suelo compactado: que resulta en un crecimiento deficiente de la pastura debido al pisoteo constante del ganado que compacta el suelo, ocasionando la desaparición de microorganismos en las capas superiores debido a la falta de oxígeno.

Plantas invasoras: que aparecen en áreas de pastoreo cuando el suelo está en proceso de pérdida de nutrientes (minerales), debido a que estas plantas no requieren de suelos ricos para desarrollarse y son más resistentes a la compactación del suelo y a climas extremos.

Erosión de suelos: (tierra partida) se reconoce cuando el suelo ha perdido totalmente la cobertura vegetal y la escorrentía de aguas de lluvia forma canales, surcos o cárcavas.

Tierra amontonada en cauces de ríos y cañadas: sucede cuando ha desaparecido la protección de la vegetación que debería existir en la orilla de los cauces de los ríos, cañadas, arroyos, quebradas, lagunas o pozas. La falta de esta protección hace que el viento y la lluvia arrastren el suelo hacia el agua. Este proceso, añadido al pisoteo del ganado al beber el agua, llena de tierra los cauces, provocando lo que se llama azolvamiento o taponeado (cegado) de ríos.

Para recuperar áreas degradadas por las malas prácticas antes descritas, es fundamental establecer, a través de la planificación, las actividades que se implementarán para su recuperación, priorizando las que requieren de atención más urgente, en función a las necesidades y posibilidades del predio. Todos deben conocer el plan e identificar claramente las áreas que serán recuperadas.

En lo posible, es necesario hacer análisis de suelos, especialmente en lugares con señales visibles de deterioro, para determinar sus características y organizar un plan de recuperación a través de la incorporación de abonos orgánicos, pasturas y especies arbóreas y arbustivas de leguminosas, además de pastoreo racional que permita una distribución homogénea de excretas del ganado. Deberán restablecerse las áreas boscosas perdidas utilizando especies nativas, especialmente en cabeceras

de cuenca y orillas de flujos de agua en las que debe restringirse el ingreso de ganado. Las zonas desboscadas deberán reforestarse cumpliendo la norma de plantar 125 árboles por hectárea. Los potreros de pasturas degradadas deben permanecer sin uso hasta su recuperación y en ellos debe controlarse la invasión de maleza con mayor intensidad que en el resto del predio.

Manejar un emprendimiento ganadero de manera sostenible requiere la implementación de varios factores que permitan satisfacer los objetivos trazados. El productor debe responder a la demanda del mercado con productos competitivos que permitan generar ganancias de manera sostenida ambiental y temporalmente, adaptándose a los riesgos, a la competencia y a la legislación y transparentando la información.

La implementación de un eficiente manejo ganadero se basa en una adecuada administración sostenida por tres acciones de trabajo que a continuación se describen.

Administración y organización

Se debe contar con una estructura laboral y administrativa sencilla pero organizada, definiendo cuándo, cómo y dónde se realiza un determinado trabajo, tomando en cuenta los siguientes componentes:

- ✓ Contar con cronogramas de actividades para:
 - manejo sanitario,
 - manejo reproductivo,
 - manejo de pasturas y
 - plan de mantenimiento del predio.
- ✓ Definir un programa de fortalecimiento de capacidades teórico prácticas dirigido a los que manejan el predio ganadero, para la implementación y uso de los cronogramas de trabajo que se implementan.
- ✓ Definir un presupuesto básico de operación que permita calcular los costos de operación.
- ✓ Contar con planos de fácil entendimiento de la zonificación del predio.
- ✓ Definir y asignar responsabilidades para cada actividad (responsable de administrar el corral, responsable del pastoreo del hato, de mantenimiento etc.).

Dirección

Deberá haber un responsable de la dirección del predio ganadero que garantice la ejecución de lo planificado en forma eficiente, para obtener los resultados deseados. Deberá ser hábil en comunicar, motivar a las personas, delegar, resolver los problemas, tomar decisiones y asumir responsabilidades. Se deberá desarrollar un sistema contable básico de los ingresos y egresos de la actividad para poder determinar cuáles son los beneficios de la ganadería o cuales son los factores que limitan un mejor ingreso.

Control y evaluación

El control sobre todas las actividades que se llevan a cabo en el predio ganadero permitirá conocer si el trabajo que se está realizando tiene correspondencia con lo planificado. La evaluación de resultados facilitará identificar cómo, cuándo y dónde se presentaron los problemas para definir acciones correctivas.

Este control se refiere a mecanismos de “autocontrol y evaluación”, herramientas positivas para lograr el éxito de la unidad productiva, disminuyendo las pérdidas económicas por malos manejos en las diferentes etapas de la producción pecuaria, para lo cual se deben ejecutar actividades como:

- ✓ Inventario del hato ganadero en la propiedad, con registro en fichas de control del hato.
- ✓ Registro diario y semanal para la actualización de las fichas zootécnicas.
- ✓ Inventarios de insumos, llevando registro en fichas de control.
- ✓ Mantenimiento de los registros de todo el predio ganadero, tales como vacunas, medicamentos, herramientas, máquinas, suplementos alimenticios etc., anotando la fecha de adquisición y vencimiento de los productos.
- ✓ Registro contable básico mensual con datos de ingresos y egresos con sus respectivos conceptos, en fichas de control de movimientos.
- ✓ Evaluación de los aspectos positivos y negativos del último ciclo de producción.
- ✓ El análisis de la información generada servirá para tomar decisiones y acciones oportunas.

Recursos humanos

La ganadería no podría desarrollarse sin el personal que lleve adelante cada una de las acciones requeridas para la gestión pecuaria. La formación de recursos humanos requiere inversión y capacitación continua por ser personas las que llevan a cabo las tareas de implementación de las prácticas ganaderas.

Es imprescindible también generar espacios aptos y adecuados para el desarrollo de las actividades respetando los derechos humanos de las personas involucradas en cualquiera de las acciones de la gestión ganadera. Se presentan a continuación sugerencias para lograr cambios cualitativos y cuantitativos en el desempeño de las personas que trabajan en labores pecuarias.

Capacitar constantemente a las personas (mujeres y hombres) en:

- ✓ El cambio de hábitos de higiene.
- ✓ La manipulación adecuada de alimentos.
- ✓ La propagación de enfermedades por malos hábitos; contagio hombre-animal y viceversa, explicando qué enfermedades transmite el ganado al hombre, cómo se transmiten y cómo se previenen, para que evitar contagios.
- ✓ Higiene sanitaria en el contexto del predio ganadero: baño diario, cabello recortado o recogido si es largo, bigote o barba higiénicamente recortada, uñas cortas, manos cubiertas si tuvieran algún corte para evitar contaminación o infecciones.
- ✓ El uso adecuado de indumentaria laboral para prevenir contaminación de productos, accidentes y/o enfermedades.
- ✓ El comportamiento de los animales para evitar su maltrato y accidentes con ellos.

También deben cumplirse normas laborales y de seguridad entre las que están:

- ✓ Proteger casas o alojamientos de los trabajadores o relocalizarlas si están dentro de áreas de producción o de alto valor de conservación.
- ✓ Señalizar adecuadamente los lugares donde existan agroquímicos para que exista la debida precaución (barbijos, no comer, no fumar, no descansar en lugares nocivos para la salud).
- ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios en un lugar de fácil acceso para adultos en casos de accidentes laborales (con maquinarias, picadas de víboras, insolación, accidentes con animales, intoxicación, entre otros).
- ✓ Intercambiar experiencias acerca de los logros obtenidos en el manejo ganadero con otros predios.

- ✓ Cumplir normas de contratación según la legislación del trabajo, ambiental y agropecuaria vigente, que brinden seguridad laboral para ambas partes (empleador y empleado).
- ✓ Implementar programas de seguridad contemplando las medidas necesarias para proteger a los trabajadores, especialmente si alguna vez se aplican agroquímicos (deben ser dotados de overol, barbijos, gorras, botas, guantes y una guía para la eliminación adecuada de envases vacíos de agroquímicos). Es importante seguir las indicaciones que se especifican en el producto para evitar accidentes como las intoxicaciones que suceden con frecuencia por falta de conocimientos. En el caso de los operarios de maquinarias o de otros trabajos mecanizados, dotar del equipo necesario para proteger de ruidos y polvo.

Manejo reproductivo y mejoramiento genético

Para la ganadería de cría y lecherías es importante la elección de la raza o biotipo de animal a producir, así como el método de mejoramiento genético a aplicar. El mejoramiento genético puede realizarse mediante el empleo de diversos métodos de reproducción que incluyen la selección y el descarte, la reposición, la inseminación artificial y la transferencia de embriones.

Aplicando el listado de acciones que se presenta más abajo, el productor de ganadería de cría y/o leche puede obtener un plantel altamente productivo, con buen rendimiento en los procesos de reproducción. Mejorando el desempeño, tanto de reproductores como de matrices, con base en la selección y el mejoramiento genético, se pueden alcanzar los niveles de resistencia y rusticidad que se requieren para las condiciones sanitarias y climáticas de cada región.

- ✓ Utilizar calendarios de reproducción para monta controlada. La monta controlada permite la concentración del nacimiento de terneros, facilitando el control y manejo general de la propiedad. Programar la monta controlada de manera que la ocurrencia de partos se dé en la época seca.
- ✓ Destinar un potrero para maternidad para facilitar la observación de las vacas por parir, paridas y terneros, para determinar el porcentaje de mortandad de terneros antes del destete y posibles problemas en esta etapa del proceso productivo. Separar las vacas servidas en estos potreros de maternidad.
- ✓ Manejar el ternero recién nacido en la primera semana de vida, efectuando controles de prevención de parasitosis mortales en esta edad del animal (por ejemplo, el uso de antisépticos y desinfectantes en forma local para prevenir la contaminación del ombligo por gusanos). Registrar el peso de los terneros al nacimiento midiendo la circunferencia del tórax con cinta bovinométrica o pesando con romana de 50 kg.

- ✓ Uso de vermífugo en el destete para reducir la mortandad de terneros y mejorar el desempeño de las vaquillas.
- ✓ Cumplir con la relación reproductor/vientres recomendada para la región (en general es de 1:20).
- ✓ Someter a exámenes andrológicos a los toros reproductores 90 días antes del periodo de monta, tomando en cuenta:
 - circunferencia escrotal (mínimo 30 cm),
 - dirección y longitud del prepucio y
 - precocidad y rusticidad.
- ✓ No utilizar toros nacidos del plantel como reproductores, aunque tengan todas las características de un buen reproductor.
- ✓ Las vaquillas que serán servidas por primera vez deben ser seleccionadas por parámetros mínimos de talla y peso (280 -300 kg peso vivo), no necesariamente por su edad.
- ✓ Seleccionar para la monta vientres que dan terneros con pesos de 30 kg o más.
- ✓ Reemplazar vientres que por dos años consecutivos den terneros con pesos menores a 30 kg.
- ✓ Hacer diagnósticos de preñez y descartar vacas vacías.
- ✓ Destinar las mejores pasturas a terneros destetados y vacas paridas.
Evaluar la condición corporal de las vacas antes del servicio y al parto.
- ✓ Dar sal mineral a voluntad: con 8% de fósforo en vacas en periodo de servicio, con 6% en animales de destete y con al menos 4% de fósforo al resto del hato.
- ✓ Sustituir gradualmente al plantel de toros viejos por reproductores P.O. (Puros de Origen). Se debe implementar el reemplazo de machos viejos por animales jóvenes debidamente registrados, avalados genéticamente, que serán introducidos al rebaño en la temporada de monta.

El siguiente cuadro da una idea referencial de las diferencias potenciales en los índices medios de producción ganadera nacional, al aplicar un buen manejo ganadero.

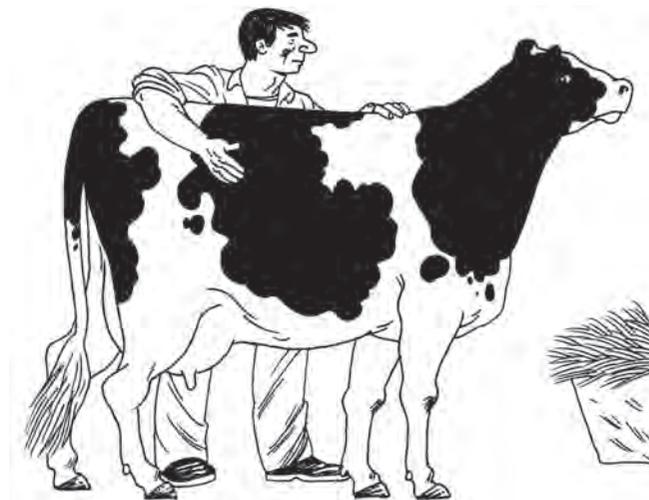
CUADRO REFERENCIAL DE INDICES ZOOTÉCNICOS

Índices zootécnicos	Valores referenciales de la producción actual nacional	Valores estimados con aplicación de manejo ganadero
Tasa de natalidad (%)	45-56	>60
Terneros vivos al destete (%)	39-42	>60
Tasa de mortandad (terneros) (%)	18-25	<10
Edad de primer parto, precocidad (meses)	42-48	36-42
Edad del destete (meses)	10-12	8-10
Intervalo entre partos (meses)	22	18-20
Tasa de mortalidad (adultos) (%)	5	<3
Relación reproductor/vientres	1:10 - 1:15	1:25

Adaptado de Agro Suisse, 2009.

Bienestar animal

El predio ganadero que logra equilibrar el buen estado de salud de su plantel con el medio ambiente en el que se desarrolla, obtendrá mejores resultados en términos cualitativos y cuantitativos. Se entiende por bienestar animal a las “...medidas para disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismos y dolor a los animales durante su crianza, producción, traslado, exhibición, cuarentena, comercialización...” (Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino, Dirección de Salud Animal, Gobernación de Santa Cruz, Bolivia).



Los principios básicos que se deben implementar para lograr el bienestar animal en un hato ganadero son los siguientes:

- ✓ Fortalecer las capacidades de las personas que trabajan en la pecuaria de un predio sobre los principios del bienestar animal.
- ✓ Mantener animales libres de sed y hambre.
- ✓ Mantener animales libres de la incomodidad generada por las inclemencias del clima (calores y fríos extremos).
- ✓ Mantener animales libres de enfermedades y lesiones.
- ✓ Mantener animales mansos y sin dolor.

Trazabilidad y registros

La trazabilidad es fundamental en los sistemas de manejo y auditoría que han sido desarrollados para dar seguridad al consumidor. La identificación del animal es uno de los valores principales que nos permite la posibilidad de rastrear la ubicación o el producto derivado de éste a través de la cadena de producción, comercialización y transformación, hasta su origen. Esto permite hacer investigaciones epidemiológicas o establecer acciones correctivas en beneficio del consumidor, como resultado de inspecciones veterinarias o análisis físico químicos.

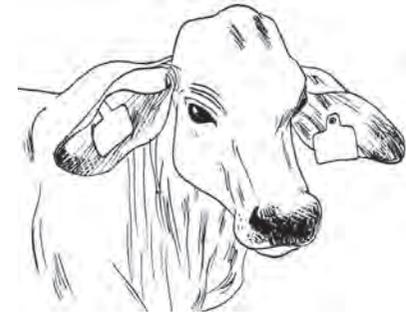
Identificación de animales

Se coloca una identidad a los animales para registrarlos en una planilla y en una base de datos. Esto permite contar con una hoja de vida por animal para evaluar sus índices productivos y reproductivos. La identificación de animales se puede hacer siguiendo diversos métodos y cumpliendo regulaciones nacionales y/o departamentales, en conformidad con las exigencias del mercado y, cuando es posible, de entidades de certificación. Los métodos más usados son el tatuaje, la marcación a fuego y la identificación RFID.

Tatuaje: es un sistema tradicional y barato principalmente usado en hatos pequeños y lecherías. Es similar a la señalización de terneros por corte de orejas y su ventaja reside en que se usa en recién nacidos y permite un control de los nacimientos y de las primeras curaciones. La desventaja es que con el tiempo su lectura se hace dificultosa y esto se complica en hatos grandes. Además, no es un método aceptado por mercados internacionales.

Marcación a fuego: es otro método tradicional que permite demostrar el registro de propiedad (marca) y anotar el año de nacimiento (carimbo). El productor está obligado a tener este registro de marca, carimbo (a fuego) y señal (con corte de oreja) en cumplimiento de la Ley Nacional de Marcas (Ley 80 y D.S. 29251). Los bovinos y bubalinos tienen que tener marca registrada a nombre del propietario, estampada en la piel con cualquier medio físico o químico, que garantice un sello indeleble visible, legible e identificable de tamaño no menor a 8 cm. Deberá realizarse en la grupa izquierda del animal durante los primeros 8 meses de edad o antes del destete. El carimbo (que marca el año de nacimiento) se hace antes de poner la marca, en la mejilla o en la paleta izquierda. La gran desventaja de la marca a fuego es el daño que se ocasiona al cuero en un lugar de alto valor para el curtido, por eso hay registros que evitan ponerse en la grupa y es la razón por la que el carimbo suele ponerse en la mejilla.

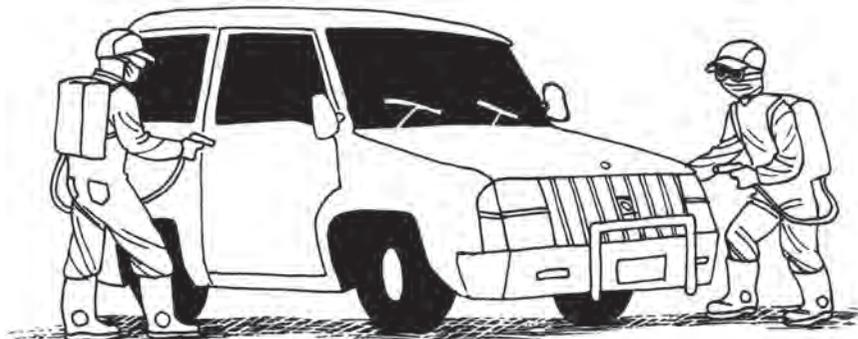
Identificación con RFID: se usa para la trazabilidad oficial y es un sistema de ubicación por radio frecuencia (Radio Frequency Identification) que utiliza circuitos integrados electrónicos (chips muy pequeños) que rastrean o identifican objetos o animales a distancia. Es un método fiable e inequívoco que con gran rapidez captura datos, está ligado a sistemas informáticos y codificado para sistemas internacionales de acuerdo a estándares internacionales. Utiliza caravanas electrónicas y está reconocido por el SENASAG según Resolución Administración N° 045/2014. Su desventaja es el costo y la precariedad de la mayoría de las unidades productivas pecuarias del país.



Caravana electrónica.

Bioseguridad

La bioseguridad es la protección de animales de un establecimiento agropecuario. Se establece a través de un conjunto de prácticas que tienen la finalidad de evitar el ingreso de nuevas enfermedades y minimizar el contagio y los efectos adversos de las enfermedades ya existentes.



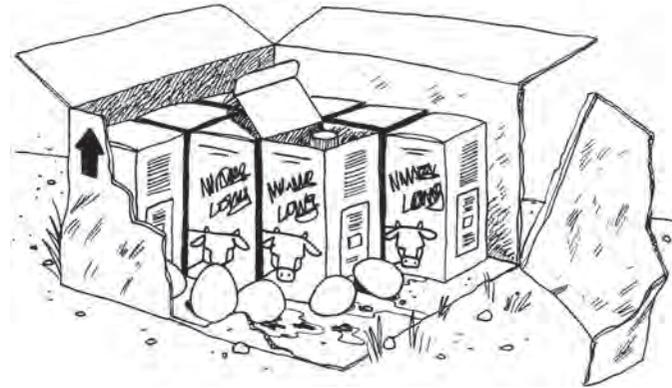
Fumigación de vehículo antes de ingresar a una unidad productiva.

En nuestro país una de las principales causas de la baja producción es el alto índice de enfermedades debido a la carencia de medidas preventivas que permitan generar estrategias que minimicen el impacto del agente causal de alta mortandad. Para elaborar un programa de bioseguridad se deben considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Localización de la unidad productiva.
- ✓ Instalaciones.
- ✓ Limpieza de utensilios, instalaciones e infraestructura.
- ✓ Desinfección de instrumentos, utensilios e instalaciones.
- ✓ Control de plagas y roedores.
- ✓ Registro de ingresos y salidas del predio.
- ✓ Encargados del predio capacitados y saludables.

Gestión de residuos

Cumpliendo con la premisa de velar por la calidad ambiental, en un predio ganadero se deben ejecutar prácticas que no deterioren la calidad de los recursos naturales (el agua, el aire, el suelo la fauna, la flora, los bosques y los recursos hidrobiológicos), y que contribuya a la conservación de las áreas protegidas. Para esto es importante el adecuado manejo de los múltiples residuos que generan las actividades agropecuarias, como animales muertos y materiales de deshecho que pueden afectar al medio ambiente y al resto de los animales del predio. Se recomiendan las siguientes prácticas en el caso de la disposición de animales muertos:



Descuido en el cuidado de las medicinas; se observan huevos y heces de gallinas dentro de una caja con antiparasitarios.



Contaminación ambiental debido al deshecho incorrecto de frascos de vacunas y medicinas para el ganado.

- ✓ Deben manipularse en lo posible con ropa desechable para evitar infecciones a los animales vivos, especialmente si la causa de la muerte ha sido una enfermedad muy contagiosa. Debe evitarse arrastrar los animales muertos porque contaminan suelos e instalaciones y una vez retirados debe desinfectarse el lugar.
- ✓ Siempre que sea posible, debe recogerse la carcasa del animal dentro de las siguientes 24 horas siguientes al deceso y consultar a un profesional que determine la causa de la muerte para tomar medidas que permitan evitar que la infección se propague.
- ✓ Estas medidas deben ser: enterrar al animal en un foso suficientemente grande, cubriéndolo con cal viva antes de echar la tierra. Si no se cuenta con cal viva, el cadáver deberá ser incinerado cubriéndolo con ramas secas y leña y una vez quemado se debe cerrar la fosa con tierra.

Para la disposición adecuada de residuos se recomiendan las siguientes prácticas:

- ✓ Capacitar a los encargados del predio en el manejo, selección y deposición de residuos degradables y no degradables que sean generados en las actividades domésticas y productivas.
- ✓ Ubicar y delimitar un lugar estratégico como sitio de recolección y deposición de residuos no degradables.
- ✓ Una vez lleno este sitio se debe cubrir con tierra y ubicar otro para repetir la operación evitando siempre quemar los residuos.
- ✓ Capacitar a los encargados del predio en la selección de basura y separarla según sea degradable o no con el uso de contenedores de diferente color.
- ✓ Destinar los residuos orgánicos a la elaboración de abonos y si es posible, a la crianza de lombrices. Los abonos y los residuos producidos por las lombrices son enriquecedores del suelo y deben usarse en huertos y cultivos.

El manejo de ganado y la reducción de conflictos entre actividades agropecuarias y vida silvestre

Muchos de los conflictos entre las actividades agropecuarias y la fauna silvestre en Bolivia están relacionados con el desarrollo de la actividad agropecuaria, siendo los más importantes aquellos que tienen que ver con la depredación del ganado y de otros animales domésticos. También son significativos los conflictos vinculados a daños a los cultivos agrícolas. Las técnicas de manejo de ganado aprendidas en este manual y llevadas a cabo de manera planificada y disciplinada, son herramientas importantes para evitar y disminuir los conflictos entre actividades humanas agropecuarias y la vida silvestre. Si bien no existe una receta específica para evitar la depredación de ganado, se pueden implementar algunas recomendaciones que permitan una convivencia más equilibrada con la naturaleza y los depredadores, incluso hasta alcanzar certificaciones



Sellos de unidades productivas amigables con el jaguar.



Jaguar (*Panthera onca*). Foto: Julie Larsen Maher, WCS.

con sellos reconocidos mundialmente para unidades productivas amigables con animales amenazados (Nallar *et al.* 2008 y Zapata *et al.* 2012).

Es importante poder definir áreas de reserva cerca de ríos y bosques en las cuales el pastoreo de ganado sea siempre vigilado y se conserven presas silvestres para los depredadores. Se cree que al mantener a la fauna silvestre que es consumida en los sitios de reserva, los depredadores no buscarán presas domésticas.

Debe evitarse que el ganado deambule muchos días sin presencia de vaqueros o pastores. Al dejar al ganado desprotegido no sólo aumentamos las probabilidades de sobrepastoreo, pérdida de peso o robo, como se explicó antes, sino que se expone a ser presa de los depredadores, como es el caso del jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*). Se debe evitar la cacería indiscriminada de felinos y otras especies silvestres porque se generan desequilibrios ambientales mayores a los ya producidos por la ganadería.

Se debe mantener a las vacas preñadas bajo vigilancia del vaquero, evitando el alumbramiento en el bosque o en lugares alejados del cuidado del hombre. La parición sin control del encargado aumenta las probabilidades de muerte del becerro por muchas causas, incluida la depredación. Se debe mantener en el hatu animales mayores con experiencia (como los toros criollos) para defenderse de los depredadores. Además, en áreas con una alta incidencia de depredación se debe utilizar cercas



Puma (*Puma concolor*) Foto: Suzanne Bolduc, WCS.

eléctricas, acorralamiento nocturno o barreras físicas mejoradas. Estos son algunos ejemplos de acciones directas que pueden ayudar a disminuir los eventos de depredación.

El encargado del ganado debe tener entrenamiento para identificar las causas de muerte de los animales. Es importante que se haga una deposición óptima de los cadáveres de animales para que no queden restos que puedan ser aprovechados por los depredadores y se acostumbren al sabor de la carne de bovino. Es muy importante llevar anotaciones y registros de muertes de animales para poder cuantificar las causas y con ello determinar acciones para disminuir las pérdidas de ganado.

Bibliografía

- AGRO, Suisse (2009). **Société de recherche agronomique Agro Suisse International S.R.L.** <http://listings.findthecompany.com/l/261115928/Socit-De-Recherche-Agronomique-Agro-Suisse-International-Srl-in-Sion-Switzerland>.
- ENRIQUE, H. (2001). **Estructura corporal o «Frame»**. <http://prodanimal.com.ar/sistemas/frame/index.html?pageURL&2>.
- FEGASACRUZ, WWF Bolivia (2015). **Buenas Prácticas Ganaderas en el Pantanal Boliviano**. Santa Cruz de la Sierra. Grafi-K Belén Impresores.
- GASQUE, G.R. (2008). **Enciclopedia bovina**. Ed. Primera. Ciudad de México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México. Pp 1-420.
- JIMÉNEZ F. A., Rodríguez R. A., González R. (2009). **Conservación de forrajes para mejorar la productividad del ganado**. Puebla, México.
- JOAQUÍN, N. & M. Herrero (2003). **Referencias para el manejo de las pasturas del Género Brachiaria**. Santa Cruz: Centro de Investigación Agrícola Tropical. Pp. 1-48.
- MESQUITA DE CARVALHO, Margarida *et al.* (2002). **Sistemas silvipastoris: consórcio de árvores e pastagens**. Vicosá, Brasil.
- MELADO, Jurandir (2014). **Manual de manejo sostenible de pastizales**. Programa Amazonía sin Fuego, PASF. Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA & PROGRAMA AMAZONÍA SIN FUEGO (2014). **Sistematización de las Unidades Demostrativas del Programa Amazonía sin Fuego**
- NALLAR, R., A Morales & H. Gómez. (2008). **Manual para la identificación y reconocimiento de eventos de depredación del ganado doméstico por carnívoros altoandinos**. La Paz: Wildlife Conservation Society.
- ORTIZ, R & C. Soto Silva (2006) **Cálculo y manejo en pastoreo controlado**. Revista Veterinaria Montevideo.
- SERVICIO DEPARTAMENTAL AGROPECUARIO (SEDAG) (Sin Año). **Manejo de pasturas. Construyendo el Desarrollo Agropecuario Cruceño**. Santa Cruz de la Sierra: Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. Pp. 1-24.

SERVICIO DEPARTAMENTAL AGROPECUARIO (SEDAG) (Sin Año). **Manual de construcción de corrales para el manejo de ganado Bovino**. Santa Cruz de la Sierra: Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. Pp. 1-24.

TABOADA, M. Rubio, R. & E. Chaneton (2011) **Grazing Impacts on Soil Physical, Chemical, and Ecological Properties in Forage Production Systems**. Madison, USA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL BENI, Fegabeni, Agencia de cooperación internacional del Japón, (1995). **Manual del ganadero**. Trinidad, Beni, Bolivia.

ZAPATA, J., R. Wallace, A. Treves & A. Morales. (2011), **Guía de acciones para el manejo de conflictos entre humanos y animales silvestres en Bolivia**. WCS. La Paz, Bolivia.

El componente de Medicina Veterinaria para la Conservación de WCS en Bolivia promueve la conservación de la biodiversidad, a través de la implementación de buenas prácticas de manejo y de sanidad de animales domésticos y silvestres. Su objetivo es comprender mejor los aspectos que afectan la salud de la vida silvestre, en términos de su vulnerabilidad, resiliencia y sostenibilidad. Entendiendo que las mayores amenazas para la vida silvestre son la pérdida de hábitat, el uso extensivo de suelos y recursos naturales, el incremento del comercio, la emergencia de patógenos y el cambio climático, entre otros, las acciones de conservación se orientan a la investigación de los factores que determinan las enfermedades en poblaciones silvestres. Ha sido también importante la promoción de técnicas no letales para reducir los conflictos entre la vida silvestre y las actividades humanas. Se han desarrollado acciones para mejorar los sistemas de producción animal como herramienta de conservación para reducir la presión de la cacería y la prevención de la transmisión de patógenos de los animales domésticos a la fauna silvestre y viceversa. Recientemente, debido al incremento de las actividades ganaderas en áreas colindantes a las áreas protegidas, WCS se encuentra apoyando iniciativas de ganadería sostenible en comunidades indígenas, que incluyen el desarrollo de capacidades, el mejoramiento de infraestructura y el manejo de pastizales y sistemas silvopastoriles. De igual manera, colabora en la formación de estudiantes universitarios y brinda apoyo a los zoológicos, centros de rescate, entidades gubernamentales y no gubernamentales en temas de salud de la fauna y de ecosistemas.

