

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
Estación Experimental Santa Catalina
Programa Nacional de Ganadería

Manual N°98

**MANEJO DE PASTURAS PARA
PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES
EN LA SIERRA CENTRO
DEL ECUADOR**



Autores:

Ing. Luis Fernando Rodríguez
Ing. Francisco E. Clavijo
Ing. Pedro Llangarí
Agr. Arturo Godoy

Revisión técnica del texto:

Comité de publicaciones de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP:
Ing. Ivan Reinoso, Dra. Soraya Alvarado, Ing. José Velásquez, Ing. Marcelo Racines.

Diseño y Diagramación:

Ing. Francisco E. Clavijo

Fotografías:

Ing. Francisco E. Clavijo
Ing. Pedro Llangarí

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Programa de Ganadería
Casilla 17-01-340
Tel – fax: +593-2- 3008750
Panamericana Sur, Km1, vía Tambillo, Sector Cutuglagua
Correo electrónico: luis.rodriguez@iniap.gob.ec; francisco.clavijo@iniap.gob.ec
Apartado postal N° 17-01-340
Quito - Ecuador

Proyecto: “Mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción de leche y carne bovina en áreas críticas de la costa, sierra y amazonía ecuatoriana”.

Esta obra debe citarse así:

Rodriguez, L., F. Clavijo, P. Llangarí y A. Godoy. 2013. Manejo de pasturas para pequeños y medianos productores en la sierra centro del Ecuador. Manual N° 98. INIAP. Quito. Ecuador. Pp 22.

Septiembre, 2014

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. MANEJO DE SUELO	
1. MUESTREO DE SUELOS PARA ANÁLISIS QUÍMICO.....	5
Materiales	
Procedimiento	
Recomendaciones	
2. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA ESTABLECIMIENTO DE PASTOS	7
Procedimiento	
Recomendaciones	
3. ENCALADO DEL SUELO PARA CORRECCIÓN DE ACIDEZ.....	8
Procedimiento	
Recomendaciones	
CAPÍTULO II. MANEJO AGRONÓMICO DE PASTURAS	
4. SIEMBRA DE PASTOS MEJORADOS	9
Procedimiento	
Recomendaciones	
5. FERTILIZACIÓN PARA SIEMBRA, DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE UNA PASTURA.....	12
Características de los nutrientes del suelo	
Procedimiento	
Recomendaciones	
6. ARBORIZACIÓN DE POTREROS.....	14
Procedimiento	
Recomendaciones	
7. USO DE POTREROS	16
Procedimiento	
Recomendaciones	
8. CONSERVACIÓN DE FORRAJES	20
Procedimiento	
Henificación	
Ensilaje	
Aprovechamiento de heno y ensilaje	
Recomendaciones	

INTRODUCCIÓN

Según el INEC^{1/} (2011) en Ecuador, existen 11'659,087 hectáreas con uso agropecuario, de las cuales el 41.3% corresponde a pastos. La superficie dedicada al desarrollo de potreros cultivados es de 3'425,412 hectáreas que corresponden al 29,4%, en cambio existen 1'358,549 hectáreas con potreros naturales las cuales corresponden al 11,9%.

La producción de leche constituye una de las actividades de mayor importancia para el sector agropecuario. En el año 2011 la producción sobrepasó los 5 700.000,00 (cinco millones setecientos) mil litros diarios, cifras que revelan un alto índice de autosuficiencia para el consumo interno; sin embargo el promedio aproximado de producción fue de 3.15 L/vaca/día, lo cual evidencia una baja productividad del sistema lechero (INEC, 2011), comparado por ejemplo con los 8.3 L/vaca/día que posee Colombia a nivel nacional (FEDEGAN^{2/}, 2011).

Los pequeños y medianos productores de leche poseen limitados recursos (tierra, capital y tecnología) y en general manejan sistemas de producción, donde la ganadería bovina constituye la única fuente estable de ingresos. Por otro lado, estos sistemas también son afectados por factores externos como políticas inadecuadas, condiciones ambientales adversas, etc. y las consecuencias a menudo se reflejan con una baja productividad y sostenibilidad.

Analizando esta realidad y conociendo que la mayor parte de la leche del país proviene de pequeños y medianos productores, la estrategia principal propuesta para optimizar el sistema sería, el mejoramiento de la nutrición de los animales mediante el incremento del rendimiento y calidad nutritiva de los pastos.

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, a través del Programa Nacional de Ganadería pone a disposición del público, el siguiente manual, que tiene por objeto brindar al productor las herramientas necesarias para mejorar la nutrición de sus animales y con esto contribuir al incremento de la productividad de leche.

Empleando las prácticas y/o innovaciones tecnológicas recomendadas en este manual para el manejo de la nutrición de los animales de pequeños y medianos productores de leche de la sierra centro del Ecuador, se podría mejorar el sistema productivo en términos de, uso eficiente del recurso suelo, incremento en el rendimiento forrajero, mejoramiento de la calidad nutritiva del forraje, formación de una ganadería ambiental sostenible, uso eficaz de la pastura y conservación de forrajes para empleo en épocas críticas. Todas estas tecnologías han sido implementadas en forma práctica y participativa en campos de productores de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar, obteniendo prometedores resultados en el mejoramiento de la productividad de leche.

Por lo expuesto se publica el presente manual como sustento teórico y fuente de consulta a los trabajos prácticos realizados en cada una de las comunidades donde se lleva a cabo actividades del proyecto "Mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción de leche y carne bovina en áreas críticas de la costa, sierra y amazonía ecuatoriana".

^{1/} INEC. 2011. Visualizador de Estadísticas Agropecuarias del Ecuador. Instituto nacional de Estadísticas y censos.

^{2/} FEDEGAN. 2011. Lacto notas Boletín para el ganadero productor de leche. Federación Colombiana de ganaderos. Segundo boletín 2010 - 2011.

CAPÍTULO I MANEJO DE SUELO

1. MUESTREO DE SUELOS PARA ANÁLISIS QUÍMICO

La única forma de conocer a ciencia cierta la fertilidad que posee un suelo, es realizando un análisis químico, el cual permita elaborar una recomendación de fertilización para diferentes cultivos.

Para que los resultados de un análisis de suelos sean confiables y representativos, se debe comenzar con un buen muestreo de suelo.



Fotografía 2. Materiales empleados en la toma de muestra de suelo

MATERIALES

Los materiales que se requieren son: barreno (pala recta, azadón, cuchillo), fundas y balde plástico. Estos materiales deben estar limpios y si no se cuenta con ellos se puede utilizar otros materiales alternativos como: cavadora, machete, etc.



Fotografía 1. Pequeños productores de la provincia de Cotopaxi realizando la toma de muestras de suelo para análisis químico.

PROCEDIMIENTO

Para obtener una muestra de suelo si no se dispone de barreno, se deben seguir los siguientes pasos:

- Limpiar la superficie del suelo procurando retirar toda la materia vegetal existente.
- Cavar un hoyo de 20 cm de profundidad con las paredes inclinadas en forma de V.
- De una de las paredes del hoyo sacar una tajada de 5 cm de grosor.
- Retirar los extremos de la tajada y dejar un bloque de suelo de 5cm de ancho.
- Colocar el bloque de suelo en un balde plástico limpio.
- Repetir el procedimiento por un mínimo de 20 veces / ha (20 submuestras), tratando de hacer un recorrido en zigzag y cubrir todo el lote.
- Mezclar bien todas las submuestras de suelo obtenidas en el lote.
- Tomar 1 kilogramo (2 libras) del suelo mezclado y colocarlo en doble funda plástica.



Fotografía 3. Limpieza de la materia vegetal de la superficie y extracción de porción de suelo.



Fotografía 4. Corte de los extremos de la porción de suelo, dejando un bloque de 5 cm.

- i. Rotular la muestra de suelo colocando una etiqueta entre las dos fundas plásticas. La etiqueta debe tener datos como: propietario, fecha, provincia, cantón, parroquia, altitud, nombre o número del lote, superficie, cultivo actual, estado del cultivo, próximo cultivo, topografía, última fertilización, riego, drenaje y tipo de análisis.

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO	
Fecha de muestreo:	
Propietario:	
Altitud:	
Longitud:	
Latitud:	
Nombre de la granja:	
Parroquia:	
Cantón:	
Provincia:	
Identificación de la muestra:	
Superficie:	
Cultivo anterior:	
Cultivo próximo:	
Edad del cultivo:	
Topografía:	
Riego:	
Drenaje:	
Fertilización anterior (qq/ha):	

Fotografía 5. Modelo de etiqueta para identificación de muestra de suelo.



Fotografía 6. Muestra de suelo etiquetada para envío al laboratorio

RECOMENDACIONES

- Realizar el muestreo del suelo un mes antes de empezar la preparación.
- Identificar áreas con similares características de suelo para realizar el muestreo. Por ejemplo si se posee campos planos e inclinados se debería tomar una muestra de suelo por cada uno de ellos.
- Tomar de 20 submuestras de suelo por hectárea, tratando de abarcar toda la superficie.
- La profundidad del muestreo va a depender del cultivo que se quiere sembrar, en el caso de pastos esta debe ir a 15 cm.

- Los campos que sean muestreados deben tener una superficie no mayor a 5 hectáreas.
- No mezclar muestras de diferentes lotes.
- No tomar muestras de los siguientes lugares: campos recién preparados y/o fertilizados, junto a cercas, zanjas, o caminos, en lugares de acumulación de estiércol, en quemas recientes, en zonas pantanosas, etc.
- Cuando se envíe o entregue la muestra al laboratorio, solicitar se emita una recomendación de fertilización para establecimiento o mantenimiento de pasturas.

2. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA ESTABLECIMIENTO DE PASTOS

Los terrenos donde los pequeños y medianos productores de leche alimentan a sus animales generalmente poseen potreros viejos con especies naturalizadas como el holco, grama, kikuyo, etc., pastos que no proporcionan todos los nutrientes que requieren los animales. Por esto se recomienda realizar una renovación de potreros, la cual empieza con la preparación de suelo. Esta labor es considerada una de las más importantes para el establecimiento y desarrollo de las pasturas. Se realiza con el objeto de brindar las facilidades necesarias para que las semillas de las especies forrajeras logren germinar y posteriormente sus raíces puedan tomar fácilmente los nutrientes del suelo.



Fotografía 7. Preparación mecanizada de suelo empleando rastra de discos

Hay que tomar en cuenta que el excesivo y mal uso de la maquinaria agrícola puede causar erosión, por lo tanto no se recomienda realizar preparaciones profundas (arada) en terrenos muy inclinados. Como alternativa para la preparación de suelos con mucha pendiente se puede realizar labores como: subsolado, paso de rastra destrabada, resiembra sobre pasto natural, etc.

PROCEDIMIENTO

- a. Arar el suelo a una profundidad no mayor a 20 centímetros y dependiendo del estado del terreno efectuar una cruz con el mismo implemento.
- b. Después de 3 a 4 semanas (una vez que el material vegetal se haya descompuesto), pasar una rastra de discos y dependiendo del terreno efectuar uno o dos cruces. Esta labor se realiza para que el suelo quede lo más nivelado posible, homogéneo, suelto y listo para realizar la



Fotografía 8. Subsólado como alternativa para la preparación de los suelos

- Los campos que sean muestreados deben tener una superficie no mayor a 5 hectáreas.
- No mezclar muestras de diferentes lotes.
- No tomar muestras de los siguientes lugares: campos recién preparados y/o fertilizados, junto a cercas, zanjas, o caminos, en lugares de acumulación de estiércol, en quemas recientes, en zonas pantanosas, etc.
- Cuando se envíe o entregue la muestra al laboratorio, solicitar se emita una recomendación de fertilización para establecimiento o mantenimiento de pasturas.

2. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA ESTABLECIMIENTO DE PASTOS

Los terrenos donde los pequeños y medianos productores de leche alimentan a sus animales generalmente poseen potreros viejos con especies naturalizadas como el holco, grama, kikuyo, etc., pastos que no proporcionan todos los nutrientes que requieren los animales. Por esto se recomienda realizar una renovación de potreros, la cual empieza con la preparación de suelo. Esta labor es considerada una de las más importantes para el establecimiento y desarrollo de las pasturas. Se realiza con el objeto de brindar las facilidades necesarias para que las semillas de las especies forrajeras logren germinar y posteriormente sus raíces puedan tomar fácilmente los nutrientes del suelo.



Fotografía 7. Preparación mecanizada de suelo empleando rastra de discos

Hay que tomar en cuenta que el excesivo y mal uso de la maquinaria agrícola puede causar erosión, por lo tanto no se recomienda realizar preparaciones profundas (arada) en terrenos muy inclinados. Como alternativa para la preparación de suelos con mucha pendiente se puede realizar labores como: subsolado, paso de rastra destrabada, resiembras sobre pasto natural, etc.

PROCEDIMIENTO

- a. Arar el suelo a una profundidad no mayor a 20 centímetros y dependiendo del estado del terreno efectuar una cruz con el mismo implemento.
- b. Después de 3 a 4 semanas (una vez que el material vegetal se haya descompuesto), pasar una rastra de discos y dependiendo del terreno efectuar uno o dos cruces. Esta labor se realiza para que el suelo quede lo más nivelado posible, homogéneo, suelto y listo para realizar la



Fotografía 8. Subsólado como alternativa para la preparación de los suelos



Fotografía 3. Limpieza de la materia vegetal de la superficie y extracción de porción de suelo.



Fotografía 4. Corte de los extremos de la porción de suelo, dejando un bloque de 5 cm.

- i. Rotular la muestra de suelo colocando una etiqueta entre las dos fundas plásticas. La etiqueta debe tener datos como: propietario, fecha, provincia, cantón, parroquia, altitud, nombre o número del lote, superficie, cultivo actual, estado del cultivo, próximo cultivo, topografía, última fertilización, riego, drenaje y tipo de análisis.

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO	
Fecha de muestreo:	
Propietario:	
Altitud:	
Longitud:	
Latitud:	
Nombre de la granja:	
Parroquia:	
Cantón:	
Provincia:	
Identificación de la muestra:	
Superficie:	
Cultivo anterior:	
Cultivo próximo:	
Edad del cultivo:	
Topografía:	
Riego:	
Drenaje:	
Fertilización anterior (qq/ha):	

Fotografía 5. Modelo de etiqueta para identificación de muestra de suelo.



Fotografía 6. Muestra de suelo etiquetada para envío al laboratorio

RECOMENDACIONES

- Realizar el muestreo del suelo un mes antes de empezar la preparación.
- Identificar áreas con similares características de suelo para realizar el muestreo. Por ejemplo si se posee campos planos e inclinados se debería tomar una muestra de suelo por cada uno de ellos.
- Tomar de 20 submuestras de suelo por hectárea, tratando de abarcar toda la superficie.
- La profundidad del muestreo va a depender del cultivo que se quiere sembrar, en el caso de pastos esta debe ir a 15 cm.

siembra de una mezcla de semillas de pastos mejorados y así obtener una buena germinación y desarrollo de los mismos. Si va utilizar un terreno después de cultivar papas o cualquier otro cultivo (maíz, habas, etc.), para la preparación del suelo será necesario solo pasar de 1 a 2 veces la rastra de discos hasta que el suelo quede suelto y lo más nivelado posible, e inmediatamente realizar la siembra de pastos.

RECOMENDACIONES

- Realizar una rápida preparación del suelo, inmediata siembra de la semilla de pastos y labores no intensas, con la finalidad de evitar en lo posible la degradación del suelo.
- En el caso que exista excesiva cantidad de malezas en un campo, aplicar herbicidas siguiendo las recomendaciones dadas por el fabricante.
- Tomar en cuenta la topografía, cobertura del suelo y condiciones ambientales.
- En terrenos muy inclinados se pueden realizar labores de resiembra sobre pastos naturales y/o preparaciones manuales del suelo si es el caso, debido a que el uso de maquinaria pesada es sumamente complicado y provoca erosión.

3. ENCALADO DE SUELO PARA CORRECCIÓN DE ACIDEZ (pH ÁCIDO)

La mayoría de los suelos de la serranía ecuatoriana dedicados al cultivo de pasturas, poseen problemas de acidez lo que causa una toxicidad por disolución del aluminio (Al^{+3}) que está retenido en las arcillas y que en cantidades muy pequeñas causa graves problemas en los cultivos. Esto se debe principalmente al mal manejo del suelo y a la incorporación continua de materia orgánica sin descomposición a través de las excretas de los animales. Los suelos ácidos a más de provocar la toxicidad por aluminio, disminuyen la capacidad de las plantas de tomar los nutrientes del suelo (nutrientes poco disponibles). Los pH menores a 6.5 son ligeramente ácidos, mientras que los pH menores a 5.5 son ácidos.

Estos pH ácidos requieren obligatoriamente la adición de productos de encalado como: cal, óxidos de calcio, etc., para mejorar las condiciones minerales del suelo.



Fotografía 9. Aplicación de carbonato de calcio en un lote de pequeños productores de la provincia de Pichincha.

PROCEDIMIENTO

Para corregir la acidez de un suelo se emplea productos como: carbonato de calcio, cal agrícola o calcita, óxidos de calcio, sulfatos de calcio, etc., que se aplican en los suelos “al voleo” cubriendo uniformemente toda la superficie donde se va a sembrar los pastos.

Esta labor debe realizarse en la etapa de preparación de suelo antes de pasar la última rastra procurando no enterrar la cal más de 20 centímetros.

La cantidad de producto para encalado que se va a colocar en el suelo puede ir entre una a seis toneladas por hectárea (1 tonelada = 20 quintales), dependiendo obligatoriamente del resultado del análisis de suelo y de la disponibilidad de recursos económicos de los productores. Por ejemplo si en el análisis de suelo se observa un pH de 5.8 se debería aplicar al suelo por lo menos 20 sacos de carbonato para evitar que se siga acidificando y por ende siga incrementándose el contenido de aluminio.



Fotografía 10. Aplicación de carbonato de calcio en forma mecanizada.

RECOMENDACIONES

- Realizar la aplicación de los productos para encalado en las primeras horas de la mañana evitando el excesivo viento, al menos 15 días antes de la siembra.
- Aplicar por lo menos 1 t/ha de productos de encalado al año.
- No aplicar los productos de encalado junto con abonos inorgánicos (químico).

CAPÍTULO II MANEJO AGRONÓMICO DE PASTURAS

4. SIEMBRA DE PASTOS MEJORADOS

Las pasturas son la principal fuente de alimento para el ganado de leche; debido a esto, se recomienda utilizar mezclas de pastos mejorados compuestas de gramíneas y leguminosas, las cuales pueden incrementar la producción de materia verde en cantidades suficientes y con una elevada calidad nutritiva. Alimentando a los animales con estas mezclas forrajeras, se mejora la salud y capacidad corporal, a más de contribuir a un

incremento en la producción de leche. Es importante tener en cuenta que las especies mejoradas de pastos son de rápido crecimiento producen más y mejor que las especies nativas, pero de la misma manera requieren mayor cantidad de nutrientes y un manejo adecuado.

PROCEDIMIENTO

- Seleccionar las mejores especies y variedades de pastos disponibles en el mercado, a utilizarse en cada localidad.
- Realizar un reconocimiento de las especies de pastos y las cantidades de semilla por hectárea que se va a utilizar (Cuadro 1).
- Mezclar todas las semillas forrajeras y el fertilizante a emplearse en la siembra (La cantidad de fertilizante que se va a utilizar va a depender del análisis químico de suelo).

Cuadro 1. Cantidad de semilla por hectárea de las especies forrajeras mejoradas de gramíneas y leguminosas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Cantidad (Kg/ha)	Cantidad (lb/ha)	Porcentaje %
Ryegrass inglés (Perenne)	<i>Lolium perenne</i>	24	53	48
Ryegrass italiano (Anual)	<i>Lolium multiflorum</i>	13	29	26
Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	10	22	20
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	2	4	4
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	1	2	2
TOTAL		50	110	100



Fotografía 11. Mezcla de las semillas de especies forrajeras con el fertilizante químico.

- Una vez mezclada la semilla con el fertilizante se toma en cáñamos, saquillos, costales, boleadoras manuales, etc y se dispersa al voleo uniformemente en el lote.
- Finalmente se realiza el tape de las semillas utilizando rastras de ramas.



Fotografía 12. Siembra al “voleo” de especies forrajeras en la comunidad de Chaupi – Pichincha.



Fotografía 13. Siembra de especies forrajeras empleando boleadora manual en la comunidad de Ubillus – Pintag - Pichincha.



Fotografía 14. Tapado de semillas sembradas con rastra de ramas en la Comunidad de San Pablo Urco – Cayambe - Pichincha.

RECOMENDACIONES

- Usar especies y variedades de pastos que se adapten a las diferentes condiciones de los productores.
- Una vez mezclada la semilla con el fertilizante no se puede guardar para futuros trabajos debido a que el fertilizante puede diluirse y dañar la semilla.
- Realizar la siembra cuando exista buena humedad en el suelo.
- No se debe tapar demasiado a la semilla por que puede dificultar la emergencia.

5. FERTILIZACIONES PARA LA SIEMBRA, DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE UN POTRERO

Es muy importante fertilizar el suelo debido a que es una forma de retribuir o devolver todos los nutrientes que año tras año se han ido perdiendo por la extracción del cultivo de pasto y/o por la erosión de los suelos.

Las fertilizaciones tanto para la siembra como para el desarrollo y mantenimiento de un potrero, deben realizarse en base al análisis de suelo.

Las especies de pastos mejorados producen más, y su valor nutricional es mayor, por lo que requieren suficientes nutrientes los cuales deben estar disponibles en el suelo.



Fotografía 15. Fertilización de desarrollo en una mezcla forrajera con pequeños productores de leche de la comunidad de Guantualó - Sigchos - Cotopaxi.

CARACTERÍSTICAS DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO

Los principales nutrientes que están presentes en un suelo y sirven de alimento para las plantas poseen características propias, las cuales se describen a continuación:

- **Nitrógeno (N).**- es el elemento que más influye en el crecimiento de los pastos, da un color verde intenso, mejora la calidad de las hojas y aumenta el contenido de proteínas. Es un nutriente importante en la alimentación del ganado en producción de leche. El nitrógeno es muy volátil y se pierde rápidamente en el suelo.
- **Fósforo (P).**- las plantas requieren este nutriente para cumplir su ciclo normal de producción ya que promueve la rápida formación y crecimiento de las raíces.
- **Potasio (K).**- este nutriente mejora la producción de forrajes y les proporciona olor, color y sabor. Es un elemento neutro que no produce ni acidez ni alcalinidad en el suelo y ayuda a la planta a que soporte condiciones climáticas adversas.
- **Azufre (S).**- es un elemento necesario en el desarrollo, crecimiento y calidad nutritiva de los pastos, aumenta la eficiencia de utilización del nitrógeno por parte de las leguminosas, sirve para la formación de proteínas y es un nutriente principal en la alimentación del ganado.

- **Calcio (Ca).**- es el elemento que más necesitan las gramíneas (ryegrass, pasto azul) para su desarrollo, mejora la absorción de otros nutrientes, corrige la acidez del suelo; su carencia en los pastos se manifiesta con síntomas de deficiencia en los animales (hipocalcemia).
- **Magnesio (Mg).**- es un elemento que fomenta la absorción y movilidad del fósforo, estimula la producción de forraje.
- **Boro (B).**- ayuda al aprovechamiento del calcio y trabaja directamente en los procesos de transporte interno de nutrientes a través de las células de las plantas.

PROCEDIMIENTO

- Los fertilizantes y las cantidades a usar, están disponibles en la recomendación de fertilización proporcionada al realizar el análisis de suelo. En una recomendación de fertilización se describe, la cantidad de cada nutriente que se debe incorporar al suelo, la fuente que se puede emplear, la cantidad en sacos (50kg) por hectárea, y la forma y época de aplicación.
- Para la siembra o establecimiento de un potrero se debe aplicar junto con la semilla de pastos los fertilizantes que no contengan cantidades altas de nitrógeno (o no contengan nitrógeno) por ejemplo 11-52-0, Sulphomag, Muriato de potasio, Superfosfato triple, etc.
- El nitrógeno (Urea, Nitrato de amonio, etc.) se debe dividir para dos aplicaciones a los 30 y 60 días después de la siembra.
- Posteriormente realizar aplicaciones de nitrógeno después de cada corte o pastoreo dependiendo del requerimiento de forraje.
- En base a la cantidad de materia orgánica disponible en el suelo se pueden realizar enmiendas empleando humus, compost, etc., para mejorar principalmente las características físicas del mismo. Se debe tomar en cuenta que los abonos orgánicos liberan lentamente sus nutrientes y generalmente no suplen todo el requerimiento nutricional de los pastos mejorados.



Fotografía 16. Pequeña productora de leche de Contadero – Cayambe - Pichincha aplicando fertilizante en el potrero.



Fotografía 17. Aplicación de fertilizante en un potrero empleando voleadoras manuales en la comunidad de Pesillo – Cayambe - Pichincha.

RECOMENDACIONES

- Realizar análisis de suelo de ser posible cada año con el objeto de corregir posibles deficiencias y proporcionar suficientes nutrientes para el buen desarrollo de los pastos.
- No aplicar excesivamente materia orgánica (en especial gallinaza o pollinaza), debido a que estos materiales pueden causar problemas de acidez en los suelos.
- Aplicar los fertilizantes siempre y cuando exista humedad en el suelo.
- Las aplicaciones de fertilizantes no se deben realizar al medio día, si no muy por la mañana.
- Para que un potrero se mantenga por 4 o más años se debe realizar fertilizaciones de mantenimiento periódicas de acuerdo a la necesidad y aplicando buenas prácticas de manejo de potreros como pastoreo a tiempo, dispersión de heces, cortes de igualación, etc.
- La práctica de fertilización de los suelos debe programarse en forma anual y según las necesidades identificadas en el análisis de suelos.

6. ARBORIZACIÓN DE POTREROS

Los pastos nativos y mejorados que cultivan los pequeños productores de leche se encuentran generalmente en lotes descubiertos (sin árboles o arbustos), esto causa que los vientos golpeen directamente al suelo, a las pasturas y a los animales, causando problemas de erosión, acame de los pastos y gasto de energía de los animales. Además, cuando no existe una barrera de protección para evitar la pérdida de suelo, generalmente éste se erosiona, sea por la mala preparación o por la excesiva lluvia.

La plantación de árboles brinda muchas ventajas, entre las cuales se destacan:

- Aportación de materia orgánica al suelo debido a la caída de las hojas.
- Disminución de la compactación del suelo causada por el pisoteo de los animales.
- Mejoramiento de la calidad y rendimiento de los pastos.
- Mejoramiento de las condiciones ambientales dentro del lote utilizado, lo que se refleja en un menor gasto de energía de los animales y una mayor producción de leche.
- Incremento de la biodiversidad, principalmente de aves ya que son atraídas por las especies arbóreas.
- Mejoramiento del atractivo turístico de los terrenos donde se plantaron árboles.
- Disponibilidad alternativa de alimento para otras especies de animales (cuyes, borregos, etc.).

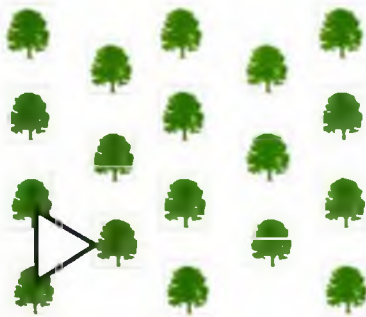


Fotografía 18. Arborización de potreros para un manejo sostenible de la ganadería de leche en la comunidad de Contadero – Cayambe - Pichincha.

- Utilización de los árboles para forraje, leña, elaboración de medicinas, extractos, fabricación de artesanías, etc.

PROCEDIMIENTO

- La plantación de árboles nativos comienza con la selección de las especies a utilizar (yagual, colle, quishuar, pumamaqui, aliso, etc) y esta va a depender de su adaptabilidad y de las necesidades de cada productor.
- Diseñar donde se van a plantar los árboles debido a que si se realiza una mala práctica, posteriormente es muy complicada rectificarla.
- Realizar plantaciones al contorno de los lotes de pastos o árboles dispersos dentro del mismo.
- Utilizar el sistema tres bolillo para la plantación, como se observa en el siguiente esquema.



- Tomar en cuenta el tamaño de los árboles y la distancia entre ellos. La distancia entre árboles no debe ser menor a 10 metros.
- Hacer hoyos de 40x40x40cm y en lo posible se debe incorporar 1 kilogramo de materia orgánica bien descompuesta al fondo del hoyo y emplear el fertilizante químico en base a la recomendación del análisis de suelo.
- Colocar la raíz con el pan de tierra en la mitad del hoyo procurando que el cuello del tallo quede al nivel del suelo y el árbol quede recto.
- Colocar la tierra del mismo hoyo y presionar bien para que no queden espacios de aire.
- Realizar un riego dependiendo de las condiciones ambientales
- Tener en cuenta que los árboles son un cultivo más, por lo tanto se le debe dar los cuidados necesarios para su buen desarrollo.
- Se recomienda realizar labores de limpieza de malezas cada que sea necesario al contorno del árbol.
- Dependiendo del crecimiento de las especies y cuando sea necesario se pueden realizar podas de formación, las cuales consisten en cortar las ramas mal ubicadas.



Fotografía 19. Hoyado a 40x40x40 cm para la plantación de especies forestales nativas, comunidad Cenincaguan, cantón Guano, provincia de Chimborazo.



Fotografía 20. Arborización de potreros con especies forestales nativas, para la formación de una ganadería ambiental sustentable. Comunidad Colaguila, catón Sigchos- Provincia de Cotopaxi.

RECOMENDACIONES

- Seleccionar y plantar especies nativas que se dan en la zona.
- En lo posible no utilizar eucalipto, pino o ciprés debido a que existen problemas de incompatibilidad con los pastos y extracciones grandes de nutrientes y agua.
- Cuando se va a dar de comer al ganado se debe cuidar que los animales no maltraten o se coman a los árboles, esto se puede lograr mediante la formación de rediles o jaulas de madera, o la impregnación de los árboles con sustancias no agradables para los animales (estiércol).

7. USO DE POTREROS

IMPORTANCIA

Se conoce como potrero a una superficie de terreno sobre la cual se encuentra una mezcla de especies forrajeras nativas y/o mejoradas, las cuales pueden ser empleadas en la alimentación del ganado mediante el pastoreo o corte. La duración de un potrero depende de la forma en que se lo maneje. Buenas prácticas de corte y/o pastoreo garantizarán una buena alimentación de los animales, un buen rebrote, la mantención de las especies de pastos mejorados por un período considerable y un mínimo de desperdicio.



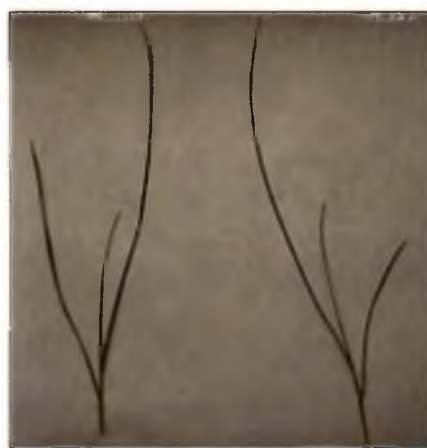
Fotografía 21. Ganado lechero alimentándose de un potrero con mezclas forrajeras.

PROCEDIMIENTO

- Existen formas de reconocer el momento en el cual el pasto está listo para ser utilizado. Si existen especies anuales el 30% del total de las plantas deben estar en floración, en el caso que existan especies perennes las plantas deben poseer tres hojas.



Fotografía 22. Rye grass anual (*Lolium multiflorum*) en floración como indicativo de que ya está listo para ser aprovechado.



Fotografía 23. Rye grass perenne (*Lolium perenne*) con tres hojas, las cuales indican que está listo para ser aprovechado.

- La primera utilización de un potrero después de la siembra se realiza dependiendo de las condiciones climáticas y del desarrollo de las plantas aproximadamente a los 90 días. Tomar en cuenta la altura del sitio donde se sembró debido a que esto variará el tiempo de utilización.
- En el primer aprovechamiento del potrero se recomienda cortar y dar a los animales fuera del potrero debido a que las raíces de las plantas todavía no poseen un buen desarrollo.
- Realizar una evaluación del rendimiento empleando los siguientes materiales: balanza, hoz, cuadrante (0,25 a 1m²) y costales. Esta práctica consiste en lanzar al azar varias veces (de 5 - 20 veces) el cuadrante dentro del lote e ir cortando el pasto que se encuentra en su interior. Posteriormente se pesa todo el pasto cortado y se realiza un cálculo empleando una regla de tres simple, teniendo en cuenta la superficie del lote que se está evaluando y el número de veces que se cortó el pasto dentro del cuadrante. Por ejemplo si se lanzó 10 veces el cuadrante de 1m² dentro de un lote, esto correspondería a 10m² de potrero, si al pesar todo el pasto cortado dentro de los 10m² se tiene 10kg; al calcularlo empleando una regla de tres simple decimos: si en 10m² de potrero tenemos 10 kg, ¿En 10,000m² que tiene una hectárea, cuántos kg tenemos?, esto nos da como resultado 10,000 kilogramos de materia verde (pasto verde) por hectárea (10,000kg/MV/ha).

- Con el dato de rendimiento de un potrero se puede calcular la carga animal, tomando en cuenta que un animal bovino adulto (U.B.A) consume aproximadamente el 12% de su peso vivo diariamente. Por ejemplo si poseemos un animal de 900 libras (409 kg) este teóricamente consumirá 108 libras (49 kg) de pasto verde al día, o lo que es lo mismo un aproximado de 21.6 libras (9.8 kg) de materia seca al día.
- Al realizar el corte se debe dejar una altura de 5 a 8 cm del pasto como reserva, debido a que esto ayudará a un pronto rebrote.
- El período de rebrote de un potrero va a depender del clima, edad de la planta, etc., pero generalmente una mezcla forrajera mejorada en época lluviosa está lista para ser aprovechada de 30 a 35 días y en época seca de 40 a 45 días o más.
- En el segundo aprovechamiento del potrero ya se puede pastorear a los animales dentro del lote y para esto se recomienda el empleo de cerca eléctrica. Si no se dispone de cerca eléctrica se puede usar el pastoreo al sogueo pero tomando en cuenta la disponibilidad de alimento para los animales, el pisoteo, el sobrepastoreo y la mayor mano de obra que esto conlleva.
- El pastoreo de un potrero no debe durar más de 8 días y se recomienda colocar cerca eléctrica atrás y delante de donde están comiendo los animales.



Fotografía 24 y 25. Alimentación de ganado en el potrero empleando cerca atrás y cerca delante donde están comiendo los animales para evitar el sobrepastoreo.

- Inmediatamente después de que pastorean los animales en un potrero se debe realizar una dispersión de heces con cualquier herramienta que sirva para este fin (pala, rastrillo, etc.). Esta labor se efectúa para esparcir los nutrientes que existen en las heces de los animales a mayor superficie del lote y para controlar parásitos mediante la acción de los rayos solares.
- Si después de un pastoreo quedan restos de pasto que no han consumido los animales se debe realizar un corte de igualación, el cual consiste en retirar este pasto sobrante empleando una hoz, guadaña, motoguadaña, machete, etc.
- Un buen potrero debe poseer un 70% de gramíneas (rye grass, pasto azul, avena, etc.) y un 30% de leguminosas (trébol, alfalfa, vicia, etc).



Fotografía 26. Potrero listo para ser aprovechado con un 30% de pasto anual en pre floración.



Fotografía 27. Pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi realizaron la evaluación del rendimiento de las pasturas.



Fotografía 28. Primer aprovechamiento del pasto mediante corte mecanizado en la comunidad de Chaupi - Cayambe - Pichincha.



Fotografía 29. Dispersión de heces como fertilización orgánica y control de parásitos.

RECOMENDACIONES

- No dejar que los pastos presentes en un potrero maduren demasiado, ya que pierden su valor nutritivo y su vigorosidad.
- En caso de que exista un número considerable de malezas (sobre el 10% del potrero) después de la siembra, no se debe dejar que éstas semillen y así evitar su multiplicación.
- En lo posible se debe disponer de potreros exclusivos para la alimentación de animales pequeños, debido a que estos son muy sensibles al ataque de parásitos.
- No sobre pastorear los potreros, ya que se erosiona el suelo y se pierden las especies forrajeras.
- No se recomienda realizar el repelo de los potreros con otras especies (ovinos- equinos) porque estos perjudican al potrero y dañan a las especies forrajeras.

8. CONSERVACIÓN DE FORRAJES

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen dos épocas climáticas bien marcadas, la seca y la lluviosa. En esta última generalmente se cuenta con cantidades suficientes y en muchos casos excedentes de pasto debido a la disponibilidad de agua (precipitaciones) que existe. En cambio en la época seca los pastos no presentan un desarrollo que garantice el suministro de alimento a nuestros animales, por lo tanto es imprescindible realizar algún tipo de conservación de forrajes. Los tipos de conservación más conocidos son: la henificación y el ensilaje.



Fotografía 30. Pasto cortado y tendido con la finalidad de secarlo y elaborar heno.

La henificación consiste en retirar tres cuartas partes del contenido de agua de un pasto verde mediante el secamiento del mismo. Este “pasto seco” puede ser conservado durante largo tiempo. El ensilaje radica en un proceso de fermentación anaerobia controlada del pasto verde, el cual es almacenado en “silos”, por períodos considerables.

PROCEDIMIENTO

Henificación

- Realizar el corte del pasto cuando éste se encuentre en el estado óptimo (en especies perennes cuando tengan 3 hojas y en especies anuales cuando el 30% esté en prefloración).
- Colocar el pasto cortado en hileras de 1m de ancho y de 15 a 20 cm de alto.
- Voltar el pasto 2 a 3 veces al día para que se seque uniformemente. Dependiendo de las condiciones climáticas (sol y viento) el pasto se secará pronto o tardíamente.
- El pasto debe ser secado hasta que presente un color verde oscuro y una textura firme.
- Este pasto puede ser empacado, utilizando un cajón de madera de 80x50x50cm. Se debe colocar piolas cruzadas dentro del cajón, y luego el heno procurando ir comprimiendo mediante el pisoteo, posteriormente se debe atar las piolas y extraer la paca de heno.



Fotografía 31. Cajón de madera para la compactación de heno y formación de pacas.

- Otro procedimiento es acomodar el heno en “cargas”, las cuales pueden ser atadas con piolas.
- Una vez que se tenga junto el heno se debe guardar en un lugar fresco y seco donde no pueda mojarse o donde no puedan ingresar roedores.
- Como es un alimento nuevo para los animales, al inicio se lo puede proporcionar añadiendo un poco de melaza diluida en agua, hasta que ellos aprendan a consumirlo.



Fotografía 32. Compactación de heno en el cajón de madera para el almacenamiento en pacas.



Fotografía 33. Pacas de heno listas para ser almacenadas en un lugar fresco y seco.



Fotografía 34. Carga y paca de heno, atadas con piola y listas para ser almacenadas.



Fotografía 35. Heno en cargas y pacas almacenadas en lugar fresco y seco libre de roedores.

Ensilaje

Existen varios tipos de silo como el silo trinchera, torre, cilindro, salchicha y el más común es el silo parva o pan.

Elaboración de silo parva:

- Cortar el pasto cuando esté listo para ser consumido.
- En el caso que exista un pasto muy grande como en el caso de la avena - vicia, se debe realizar cortes de 15 a 20 cm de largo.
- Colocar el pasto en capas formando una "parva" e ir apisonando.
- Agregar melaza diluida en agua (30kg por cada 20 quintales de pasto) y sal mineralizada (0.5 kg por capa) en cada 20 cm de pasto compactado. Se puede emplear también otros aditivos como papa picada, plantas de maíz picadas, suero de leche, etc., dependiendo de la disposición de los mismos.
- Una vez que se ha colocado todo el pasto picado y se ha apisonado muy bien para evitar la presencia de aire y agua dentro del silo, se debe tapar empleando un plástico.
- Colocar chambas sobre todo el silo para que nos ayude en la compactación y evite la entrada de aire.
- Finalmente realizar una zanja alrededor del silo para que tenga un buen drenaje y no haya encharcamiento de agua.
- El silo puede ser aprovechado desde los 30 días después de su elaboración.



Fotografía 36. Compactación del pasto para la elaboración de ensilaje en la comunidad de Taxojaló - Sigchos - Cotopaxi.



Fotografía 37. Tapado del silo con plástico y chambas para evitar la entrada de aire y agua que pueden dañar al pasto.

Aprovechamiento de heno y ensilaje

Inicialmente los animales no van a consumir inmediatamente el heno o el ensilaje debido a que ellos no están acostumbrados a esos alimentos. Por lo tanto se deben mezclar con pasto verde incrementando la cantidad paulatinamente hasta que los animales se acostumbren a su consumo. Otra práctica es dejar a nuestros animales sin comer por un tiempo para generar hambre en ellos y posteriormente proporcionarles heno o ensilaje. El heno puede suministrarse a los animales a voluntad pudiendo llegar a cubrir el requerimiento diario de alimento, en cambio la dosis de ensilaje es de máximo 25 kg por animal, por día, debido a que es un producto fermentado y puede causar desbalances en el sistema digestivo.

RECOMENDACIONES

Evitar que el plástico que cubre al silo se rompa porque puede ingresar aire o agua y estos pueden provocar una pudrición del pasto que está en proceso de conservación.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

FEDEGAN. 2011. Lacto notas Boletín para el ganadero productor de leche. Federación Colombiana de Ganaderos. Segundo boletín 2010-2011.

INEC. 2011. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Visualizador de Estadísticas Agropecuarias del Ecuador. <http://200.110.88.44/lcds-samples/testdrive-remoteobject/main.html#>.

León, Ramiro. 2003. Pastos y forrajes. Manejo y producción. Escuela Politécnica del Ejército. Ediciones San Agustín. Primera edición. Quito-Ecuador. Pp. 12-24.

Paladines, Oswaldo. 2003. Especies forrajeras de mayor uso en el Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. Pp. 80-82.

Reyes, Nadir; Bryan, Mendieta; Tito, Fariñas; Martín, Mena; Jairo, Cardona; Danilo, Pezo. 2009. Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino. Manual técnico/CATIE; NO 91. Managua-Nicaragua. Pp. 54.

