



CONSERVACION Y MANEJO DE SUELOS Y AGUAS

C U R S O
DE
CONSERVACION Y MANEJO
DE SUELOS Y AGUAS

CAPACITACION:

T E C N I C A

1 9 8 6

BOLETIN Nº 1: DIVULGACION Y ENSEÑANZA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

CONVENIO SSTR-INIAP

QUITO - ECUADOR

I N T R O D U C C I O N

Ecuador se ubica en la región oeste septentrional de América del Sur entre los paralelos 1° de latitud norte y 5° de latitud sur. Uno de los principales accidentes geográficos lo constituye el sistema montañoso de los Andes que lo recorre al país de norte a sur, se halla formado de cordilleras que lo dividen en tres regiones que son:

- Región Litoral o insular - Región Andina - Región Amazónica

El territorio nacional cuenta con 280.000 km² aproximadamente, en el que se asienta una población de 9'600.000 habitantes (1986). Del total del área, 170.000 Km² (60%), corresponde a la región andina y el 40% restante a las regiones Litoral y Amazonía.

La región Andina se la considera desde los 1.000 hasta los 4.500 msnm. La forma cordilleras, nudos y grandes elevaciones ofreciendo características geomorfológicas y ecológicas, tanto por su clima como por su vegetación y fauna, con valles y micro-climas variados que van del templado al frío, topografías onduladas (5%), medias (10%) y abruptas (mayores al 30%), producto de aluviones anteriores a la época por lo que las laderas y bajadas que circundan los valles en su mayor parte presentan escasa vegetación nativa, residuo de la fuerte explotación de los suelos, de las escasas precipitaciones, fuertes vientos que causan elevadas evaporaciones y añadiéndose a esto el asentamiento desordenados de núcleos humanos campesinos en esas áreas, faltas y pie de montes agravando más por la devastación de la cobertura del suelo dejando como resultado una progresiva degradación ocasionado por el proceso erosivo de tipo dídrico y eólico.

Se han detectado pérdidas de suelo por efecto de la erosión hídrica en diferentes áreas de la región andina, y que están en el rango de 5-100 Ton/ha/año, sobrepasando las pérdidas permisibles, sin tener en cuenta estas cifras en los usuarios del suelo, ni tampoco en acciones por desarrollar prácticas mecánicas o agronómicas tendientes a detener en parte este grave fenómeno erosivo por parte de los agricultores que utilizan los suelos del Callejón Interandino.

En vista de ellos el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INAI, en un afán de alertar a los agricultores del área andina se preocupa constantemente por llegar a cada uno de ellos para hacer conocer las causas, efectos y daños de la erosión del suelo y mediante trabajos de conservación de suelos y aguas, cursos de capacitación y boletines de divulgación, recomendar algunas soluciones para su control. Es por ello que se pone a consideración de técnicos y agricultores el presente Boletín de enseñanza bajo el título "CONSERVACION Y MANEJO DE SUELOS Y AGUAS", cuyo contenido enfoca la mecánica de la erosión, el escurrimiento superficial como principal factor de la erosión, soluciones agronómicas y mecánicas relacionadas con labranza de suelo, manejo de la cobertura, obras físicas de conservación, fertilización y extensión tomando como unidad agrícola la Microcuenca Hidrográfica integrada, con el único objetivo de detener el grave fenómeno de la erosión en el Ecuador.

ABONOS VERDES

*Franklin Valverde**

Es la práctica de sembrar una determinada planta en un terreno, con la finalidad de incorporarla o enterrarla en el suelo, durante la época propicia de su desarrollo vegetativo, generalmente al iniciarse la floración.

OBJETIVOS

1. Agregar materia orgánica
2. Mantener y mejorar la fertilidad de los suelos
3. Reducir la erosión de los suelos
4. Aumenta la capacidad de retención de la humedad en el suelo
5. Disminuir el escurrimiento superficial
6. Reducir algunas veces la incidencia de nemátodos en el suelo.

PLANTAS QUE PUEDEN USARSE COMO ABONOS VERDES

Dadas las finalidades que se persiguen con la incorporación de abonos verdes, es conveniente conocer las plantas que se pueden usar con este propósito, así como sus características para lograr los máximos beneficios.

Entre las características deseables de las plantas que se deben utilizar como abonos verdes, se consideran las siguientes:

- a. La planta utilizada como abono verde debe ser preferentemente aquella que pueda enriquecer el suelo en nutrimentos, como lo

* Ing. Agr. Técnico del Departamento de Suelos y Fertilizantes
Estación Experimental Santa Catalina INIAP, Apartado 340.
Quito, Ecuador

son las leguminosas. Este tipo de plantas, además de proporcionar materia orgánica al suelo, tienen la característica peculiar de fijar el nitrógeno atmosférico y con su incorporación enriquecer a dichos suelos con este elemento esencial para el desarrollo de las diferentes especies vegetales.

Las principales plantas leguminosas que se recomiendan como abonos verdes así como las cantidades de nitrógeno fijado en el aire por estas especies en un ciclo, aparecen en el siguiente cuadro.

CUADRO 1. PLANTAS LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO ABONOS VERDES Y CANTIDADES DE NITROGENO ATMOSFERICO FIJADO POR CADA ESPECIE.

Leguminosa	Cantidad de Nitrógeno fijado Kg de N/ha/ciclo
Alfalfa	217
Trébol ladino	200
Lupino	169
Trébol dulce	133
Trébol alsike	133
Trébol rojo	127
Kudzú	119
Trébol blanco	115
Chicharo de vaca	100
Lespedeza	95
Veza	89

- b. La planta que se pretende utilizar como abono verde, debe incorporarse al suelo en condición succulenta (es decir verde) ya que en ese momento contiene una cantidad de agua conveniente, para acelerar el proceso de descomposición. Lo contrario sucede cuando la planta que se incorpora está seca o es de constitución leñosa.
- c. La planta debe tener un desarrollo foliar vigoroso, con el fin de incorporar una mayor cantidad de materia verde al suelo.

En términos generales, una planta que se va a usar como abono verde debe alcanzar un buen desarrollo al iniciarse la floración, para que pueda contribuir con suficiente M.O. fresca por hectárea, en los suelos que se tratan de beneficiar.

- d. La planta que se utilice debe ser de un tamaño adecuado, para facilitar el uso de la maquinaria con que se cuente, de tal forma que el manejo e incorporación sean eficientes.

Cabe señalar que algunas otras plantas no leguminosas, pueden cumplir algunos requisitos, por lo que no debe descartarse en casos necesarios su utilización para tal fin.

Estas plantas al incorporarlas al suelo, proporcionar materia orgánica la cual modifica y mejora sus características; sin embargo, para acelerar el proceso de descomposición, es conveniente adicionar nitrógeno en cantidad apropiada, de acuerdo con la proporción del material vegetativo incorporado.

UTILIZACION DE LOS ABONOS VERDES

Los abonos verdes se utilizan para todos los terrenos de cultivo, especialmente para aquellos que están dedicados a las actividades agrícolas y que pueden presentar problemas o factores de demérito como: deficiencia de humedad, erosión, topografía, texturas gruesas o finas y permeabilidades altas o bajas

LABORES A DESARROLLAR EN LOS CULTIVOS UTILIZADOS COMO ABONOS VERDES

Dadas las condiciones especiales de las plantas utilizadas como abonos verdes conviene recalcar que las labores que se mencionan son necesarias para las leguminosas; pero por su carácter general algunas de ellas pueden aplicarse a la mayoría de los cultivos que se pretenden incorporar.

1. Preparación del terreno

Se debe barbechar y rastrar el terreno para dejarlo mullido. También es recomendable la práctica de subsoleo y debe efectuarse siempre que sea posible.

2. Epoca de siembra

Efectuar la siembra cuando se inicie el período de lluvias, con el fin de lograr un buen desarrollo del cultivo. En áreas de riego para su siembra, se debe tomar en cuenta: la fecha en que se disponga de agua no utilizada por otros cultivos, las épocas de siembra y cosecha de éstos y la selección de la especie adecuada para el área.

3. Sistemas de siembra

Generalmente se recomiendan altas densidades de siembra al

voleo para lograr una mayor cantidad de plantas, sin embargo, no se descarta la posibilidad de realizar siembras en surcos.

En algunos casos, la planta sembrada como abono verde, puede servir como cultivo de cobertera asociado con maíz o cualquier otro cultivo que lo permita, según las condiciones económicas del agricultor.

4. Inoculación

Esta práctica debe hacerse con las especies leguminosas antes de sembrar la semilla y con la bacteria específica, para favorecer la nodulación y fijación del nitrógeno atmosférico.

Las formas de inoculación de las semillas de leguminosas son las siguientes:

- a) Mediante cultivos puros de bacterias específicas.

Estos productos denominados inoculantes se obtienen de las casas comerciales y en su empaque aparecen las instrucciones de empleo. Generalmente su costo es bajo y son fáciles de emplear.

- b) Empleando suelo donde haya prosperado bien una leguminosa

Este procedimiento consiste en localizar un sitio donde se tenga sembrada la leguminosa que se desee cultivar. De esa área, se obtiene de 300 a 400 Kg de suelo, los cuales se esparcen en una hectárea donde se va a sembrar la leguminosa y con ello se asegura la inoculación.

- c) Una variante del método anterior se presenta a continuación.

- c.1. Se colecta suelo de un lugar donde haya nodulado bien una leguminosa y se tamiza para obtener el material más fino.
- c.2. La semilla por sembrar se impregna con una solución adherente como agua azucarada.
- c.3. La semilla con la solución adherente se mezcla con el suelo pulverizado, quedando así inoculada y, posteriormente, se siembra.

5. Cuando se incorpora

Para determinar el momento más conveniente para la incorporación del abono verde, es necesario considerar dos aspectos:

- a) Los abonos verdes deben incorporarse al comenzar su floración, ya que en esa etapa del ciclo de desarrollo, la planta cuenta con una mayor cantidad de nutrientes, y una consistencia acuosa que favorece su descomposición.
- b) La incorporación debe realizarse con suficiente anticipación a la siembra del cultivo siguiente, a fin de dar tiempo a la descomposición del abono verde. Generalmente este proceso dura de 60 a 90 días y esta en función de las condiciones de humedad y temperatura del suelo.

6. Cómo se incorpora

Para incorporar los abonos verdes, se pueden seguir 3 procedimientos que toman en cuenta el equipo disponible y la textura del suelo y ellos son:

- a) Incorporación del abono verde con el arado de vertedera; este procedimiento consiste en enterrar el abono verde sin triturar el material vegetativo, por tal razón se recomienda generalmente para suelos de textura gruesa, ya que con la aireación permiten una buena descomposición del material.
- b) Incorporación del abono verde con el arado de disco; con el uso de éste implemento, se logra en parte triturar el material vegetativo, permitiendo una buena descomposición, especialmente en suelos con poca aireación como son los de texturas finas.
- c) Trituración e incorporación del abono verde; en este procedimiento se utiliza maquinaria específica como Rota vator o Rototiller, que trituran inicialmente el material vegetativo y efectúan en forma simultánea la remoción del suelo, de tal manera que se logra una incorporación uniforme y una descomposición eficiente de dicho material.

CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA QUE APORTAN LOS ABONOS VERDES AL SUELO

Un abono verde seleccionado en forma adecuada puede producir entre 10 y 18 ton. de material orgánico fresco por hectárea; sin embargo, al incorporar este material al suelo, los resultados que se esperan estarán en relación directa con las condiciones climáticas de la región y el grado de erosión que presente el suelo.

Es necesario considerar que solamente una parte del material verde que se incorpora, llega a convertirse en humus, ya que se considera que bajo condiciones medias de clima, alrededor de la mitad del volumen del material verde incorporado, se pierde en forma de bióxido de carbono.

Cabe señalar que el proceso de descomposición es más rápido en regiones tropicales, mientras que en áreas templadas o frías la alteración es más lenta. Sin embargo, la destrucción de la Materia Orgánica es más activa en condiciones tropicales; por esta razón, en los climas cálidos donde se registra una precipitación abundante, los terrenos dedicados a la agricultura necesitan aplicaciones más intensivas de los abonos verdes como fuente de nitrógeno y de materia orgánica.

El valor fertilizante de los abonos verdes es innegable, ya que se ha determinado que una aplicación promedio, de 14 toneladas de una leguminosa por hectárea, adiciona 130 Kg de N/ha y 60 Kg de P/ha, lo que puede sustituir una aplicación de fertilizantes químicos.

PODER RESIDUAL DE LOS ABONOS VERDES

El efecto benéfico de los abonos verdes no se restringe únicamente al período de cultivo siguiente a una incorporación, sino que pueden prolongarse por dos o más años. En algunos lugares se ha presentado una acción acumulativa, en los cuales los procedimientos máximos se han obtenido después de realizar esta práctica con cierta frecuencia.

ECONOMIA EN EL USO DE LOS ABONOS VERDES

Los abonos verdes según la creencia general, constituyen una práctica que lesiona la economía del agricultor; sin embargo, es conveniente aclarar que si este material vegetativo es seleccionado y manejado adecuadamente, permitirá conservar y mejorar el recurso suelo, e incrementar su productividad.

Para generar una mayor utilidad en el uso de los abonos verdes se puede asociar con un cultivo de escarda, de tal manera de obtener algún beneficio económico en forma simultánea al desarrollo de esta práctica.

Es conveniente resaltar, que la permanencia del cultivo para abono verde durante el ciclo agrícola ordinario es reducido por dos razones: compite con el cultivo comercial por el agua disponible y como consecuencia de esto, resulta una disminución del ingreso en ese ciclo agrícola. Sin embargo cuando se trata de recuperar suelos con problemas de erosión inducida o mejorar algunas propiedades físicas de este, si se justifica la inversión realizada con esta práctica, ya que posteriormente generará beneficios.