

Cultivos de COBERTURA y ABONOS VERDES



CEDECO
AGRICULTURA ORGÁNICA:
RECUPERANDO EL FUTURO



m a e l a

Movimiento Agroecológico de
América Latina y el Caribe



Palma

Arachis
pintoi

Comaleo

Wilberth Jiménez
Alfredo Añasco

Serie Agricultura Orgánica N°8

EED

Servicio de las Iglesias Evangélicas
en Alemania para el Desarrollo

HIVOS

Instituto Humanista
para la Cooperación con
los países en Desarrollo,
Países Bajos



**CENTRO COOPERATIVO
SUECO**



Oxfam

Solidarité - Solidariteit
en Belgique



VECO-COSTA RICA

CULTIVO DE COBERTURAS Y ABONOS VERDES

Serie Agricultura Orgánica N° 8

Editado por:

Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense

Texto:

Wilberth Jiménez

Alfredo Añasco

Revisión y Diseño:

Wilberth Jiménez y Voces Nuestras

Dibujos:

Binder (1997); Caritas de Nicaragua; CRS (1995); CIDICCO (1997);
Fundación Hogares Juveniles Campesinos (2002); IIRR-CAIDH (1998); OTS;
CATIE. (1986); Restrepo (2002).

Producción: Unidad de capacitación CEDECO

Dirección postal: Apdo. 209- 1009

San José, Costa Rica

Tel. (506) 236-1695 / 236-5198 **Fax** 236- 1694

Correo electrónico: capacitacion@cedeco.or.cr

Página Web: www.cedeco.or.cr

San José, Costa Rica, 2005

Se permite la reproducción parcial o total siempre que se reconozca y cite la fuente a título de la Corporación Educativa para el desarrollo Costarricense (CEDECO).

PRESENTACIÓN

La abundante radiación solar presente a lo largo de todo el año en las zonas tropicales, junto a una marcada disponibilidad de humedad, hacen que el desarrollo de la vegetación en estas zonas sea rápido y exuberante; de modo que la abundante materia orgánica es la mayor riqueza con que contamos para una agricultura poco dependiente de insumos energéticos externos, sean estos fertilizantes sintéticos o incluso materias orgánicas.

Las coberturas vegetales son las fuentes de nutrientes más baratas que tenemos en los trópicos para mantener, mejorar o restituir la fertilidad del suelo.

En este cuadernillo se analizan las funciones de los cultivos de coberturas y abonos verdes, de “porte bajo” o “rastreros”; el manejo que deben recibir, así como sus virtudes y limitaciones.

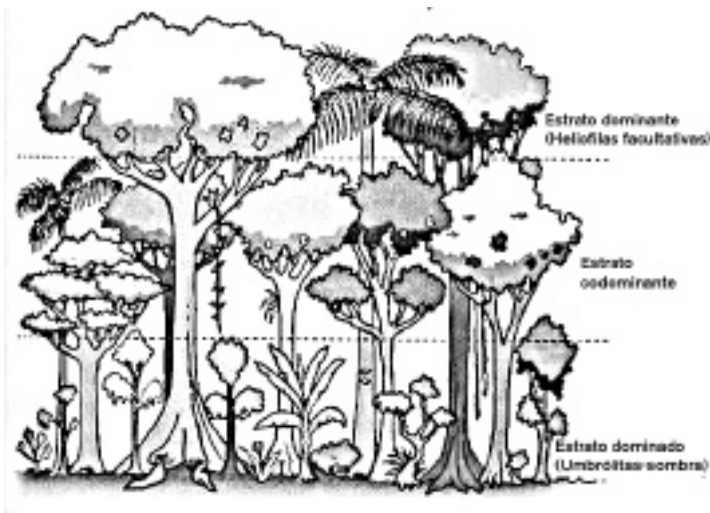
¿DE QUÉ HABLAMOS?

DE ABONOS VERDES Y COBERTURAS VIVAS

En la zona tropical, por efecto de la intensa radiación solar, las abundantes precipitaciones en la estación lluviosa y las altas y poco oscilantes temperaturas en el año, el suelo puede verse afectado si está al descubierto y sin vegetación.

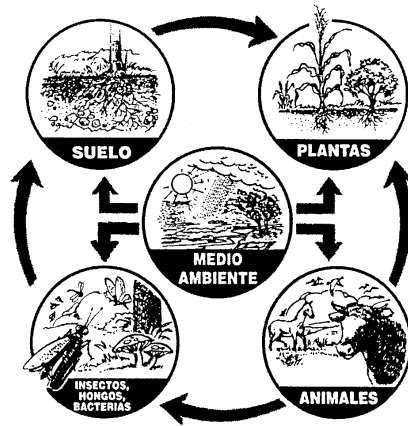
En condiciones naturales, o sea sin intervención humana, lo que se tiene en los trópicos es un bosque muy variado, con plantas de todo tipo cubriendo el suelo, o charrales (taco-tales o guamiles), o pastos naturales, pero nunca, excepto en los desiertos, el suelo está desnudo, sin protección. Esta es una condición natural y necesaria en el trópico.

Posición de los estratos en el bosque natural



Tomado de Fundación Hogares Juveniles Campesinos. 2002.

Las numerosas y variadas especies que crecen en forma natural, se interrelacionan unas con otras, también con los animales y microorganismos, formando una intrincada red que los conecta con el aire, el suelo y el agua, conformando así el complejo y maravilloso sistema de la vida. Hay una necesaria interrelación entre todos los organismos y elementos de la naturaleza para que suceda el milagro de la vida, que es tan rica en especies y que ofrece tantos beneficios al ser humano; por eso debemos ser tan cuidadosos de respetar estas leyes y no romperlas violentamente cuando hacemos agricultura.

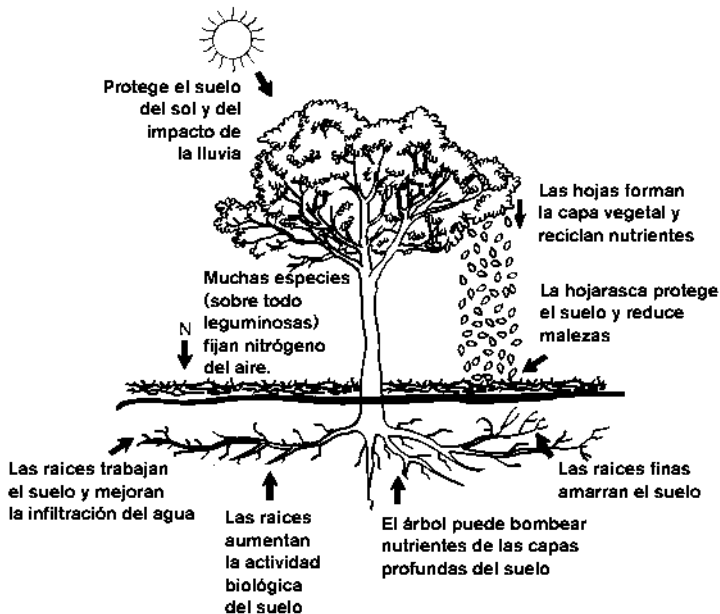


La Agricultura Orgánica procura imitar el funcionamiento de la naturaleza y lo que enseña ésta en cada lugar. Por esa razón el suelo debe cuidarse, no debe estar permanentemente expuesto. El suelo es como la piel de la madre tierra.

Abono verde es toda aquella planta que se cultiva o a la que se le permite su crecimiento, con el fin de proteger, recuperar, aportar y mejorar las condiciones biológicas, físicas y nutricionales del suelo.

Toda planta que crece está tomando nutrientes del medio: suelo, aire y agua. Estos nutrientes están en ella, en sus partes (hojas, ramas, flores, frutos), por lo tanto si la cortamos y la incorporamos al suelo o la dejamos que se descomponga sobre éste, estamos reciclando sus nutrientes, y entonces esa planta estará cumpliendo la función de abono verde. No podemos entonces llamar injustamente a las plantas que aparecen en nuestros campos “malezas”.

Efectos de árboles en el aporte de nutrientes y la conservación del suelo



Fuente: Modificado de Geilfus F. 1994. El Arbol al Servicio del Agricultor. Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Turrialba, Costa Rica. ENDA CARIBE/CATIE.

“Maleza” es un término creado por los comerciantes de venenos, para justificar su uso y, por lo tanto, la venta de sustancias químicas que destruyen las plantas (herbicidas). Han creado un enemigo (la planta maleza) para ofrecer el arma para eliminarlo (el herbicida); es como crear la enfermedad y también la medicina para hacer negocio.

Hasta ahora ninguna planta ha podido ser exterminada con este método, aunque los suelos han sufrido serios impactos como la erosión, baja actividad biológica y pérdida de fertilidad, que se traducen en efectos adversos para los cultivos que en ellos se siembran.

Un agricultor orgánico no ve “malezas” en su tierra; ve “buenazas” que en cambio aprovecha, para usarlas como abono para su suelo y por lo tanto para sus cultivos.

De modo que los abonos que están más a la mano en nuestras fincas son las propias plantas verdes que aparecen entre los cultivos y que con solo cortarlas o chapearlas se pueden incorporar con la acción de los mismos microorganismos presentes en el suelo, tal y como se aprecia en el siguiente diagrama que aparece en la siguiente página.

Sin embargo, es importante tener presente las siguientes consideraciones (CIDICCO, et al, 1997).

Los productores y productoras:

1. Rara vez recurren a un abono verde o cultivo de cobertura si proporciona solo un beneficio.
2. Mientras más beneficios obtengan de los cultivos de cobertura y abonos verdes, es más probable que los usen.
3. Por lo general están interesados en usar cultivos de coberturas o abonos verdes que produzcan algo que puedan vender o consumir en sus propias fincas.
4. No usarán un cultivo de cobertura o abono verde si éste no encaja con sus propios sistemas de cultivo.

PRINCIPALES FUNCIONES Y VENTAJAS DE LOS ABONOS VERDES Y LAS COBERTURAS VIVAS

- Evitan el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo.
- Impiden la desagregación del suelo evitando la formación de costras impermeables superficiales.
- Protegen el suelo del efecto directo de los rayos solares y del viento.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua cuando llueve evitando la erosión.

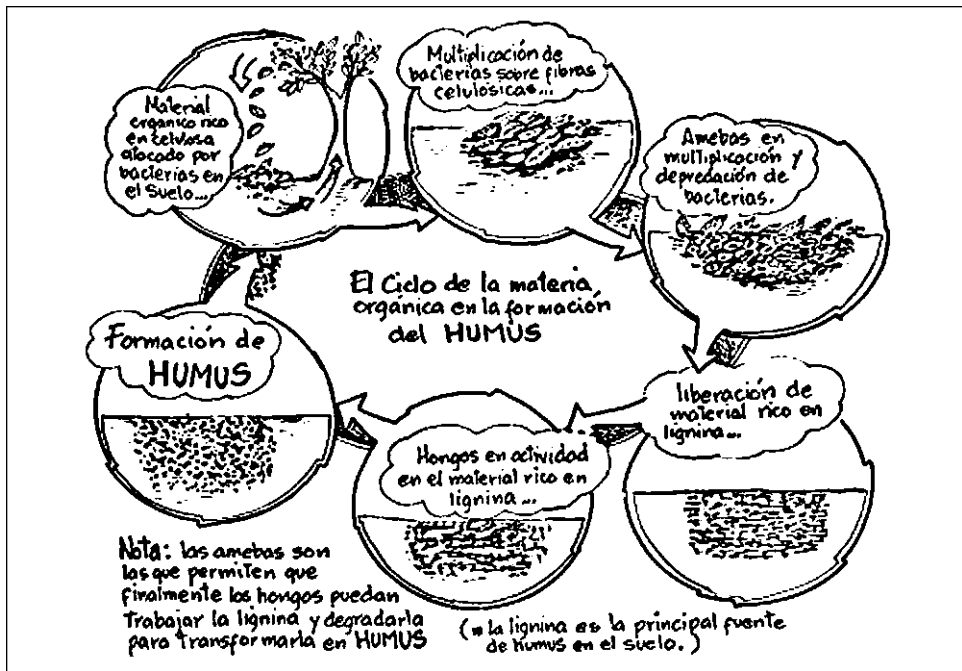


Tomado de CIDICCO, 1997.

- Conservan la humedad de los suelos, mejoran la infiltración y la capacidad de almacenamiento del agua.
- Evitan la desertización del suelo.
- Amortiguan los cambios bruscos de temperatura en el suelo.
- Mejoran la infiltración y el drenaje interno del suelo.
- Favorecen la estructura y la estabilidad de los suelos.
- Mejoran la aireación y porosidad del suelo.

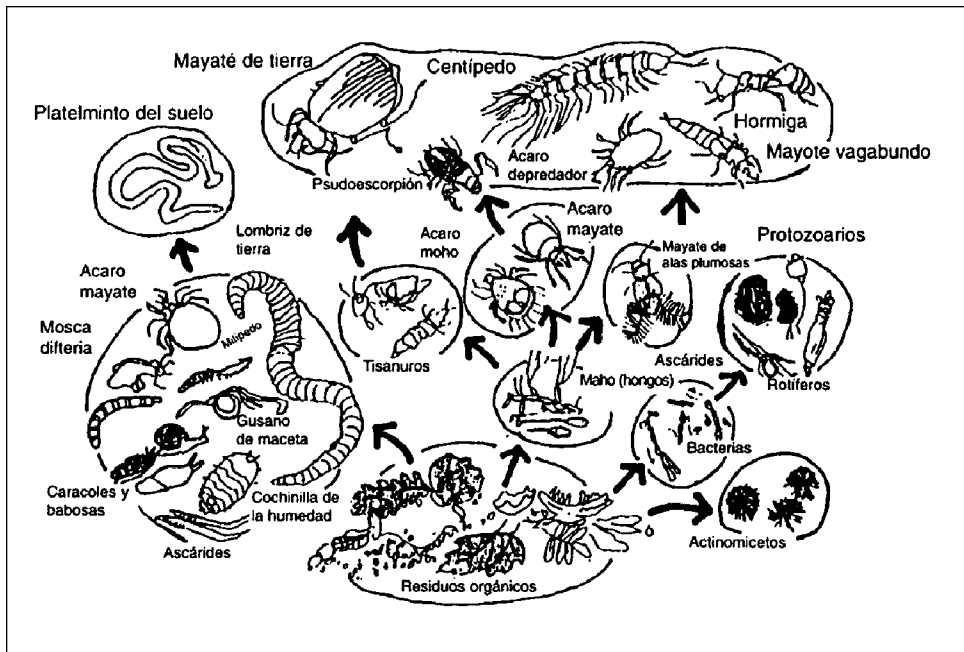
- Sirven para perforar capas compactadas, actuando como un arado biológico.
- Disminuyen el lavado de nutrientes hacia las capas más profundas del suelo (lixiviación).
- Favorecen el crecimiento en espesor de la capa orgánica; el suelo agrícola crece.
- Facilitan la fijación del nitrógeno que está en la atmósfera, especialmente las plantas leguminosas.

Proceso de formación de HUMUS en el suelo



Tomado de Restrepo, 1998.

- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Ayudan a extraer minerales y agua de las capas profundas a la superficie.
- Producen sustancias orgánicas alelopáticas, o sea, que repelen a otras plantas.
- Favorecen la formación de ácidos orgánicos, que hacen solubles los minerales del suelo.
- Sirven como fuente constante de biomasa (follaje) y de semillas.



Los abonos verdes favorecen el equilibrio y control biológico del suelo.

- Son una fuente de enriquecimiento nutricional del suelo y de reciclaje.
- Controlan el desarrollo de otras plantas agresivas y competidoras con los cultivos, disminuyendo los costos de su control.
- Pueden ser utilizados tanto para la alimentación animal, en asociación con pasturas, o como bancos de proteína, o para la alimentación humana.
- Pueden utilizarse solos o junto con los cultivos, según las características de cada uno de ellos.
- Favorecen la colonización del suelo por la macro y micro vida en capas profundas.
- Favorecen la biodiversidad de fauna y flora, contribuyendo a la estabilidad ambiental.
- Permiten que los nutrientes estén disponibles en el suelo para los cultivos.
- Enriquecen el suelo con humus microbiológico.
- Actúan como albergue de especies controladoras biológicas, como las avispas.
- Favorecen la aparición de otros organismos controladores como nemátodos, hongos y bacterias patógenas.

ALGUNAS DESVENTAJAS DE LOS ABONOS VERDES Y COBERTURAS VIVAS

Pese a sus múltiples funciones y ventajas, los abonos verdes y coberturas tienen también algunas desventajas:

- En ocasiones crean condiciones propicias para el albergue de roedores.
- En terrenos poco fértiles o degradados suelen tener un efecto retardado en la mejora de las condiciones productivas.
- En terrenos con mucha pendiente y en presencia de fuertes precipitaciones favorecen el deslizamiento del terreno.

CUALIDADES DESEABLES DE UN ABONO VERDE O DE LAS COBERTURAS VIVAS

Las características de los abonos verdes y de los cultivos de cobertura dependerán de si estos serán asociados con cultivos perennes o cultivos anuales.

Las cualidades deseadas son:

- Las semillas sean fáciles de conseguir, cosechar, guardar, reproducir y conservar al menos por un año.

- Sean de bajo costo si es necesario comprarlas.
- No requieran insumos externos para su establecimiento y desarrollo.
- Sean de rápido establecimiento, crecimiento y con elevada capacidad de cubrir el suelo.
- Sean de fácil adaptación a las condiciones de la región.
- Cubran el suelo completamente y controle la vegetación competidora.
- Posean la capacidad de producir gran cantidad de biomasa.
- Tengan fuerte sistema radicular, que penetre a capas profundas.
- Sean fáciles de sembrar y de manejar como cultivo solo o asociado.
- Dejen de crecer cuando baja la humedad del suelo, pero capaces de sobrevivir en la estación seca.
- Ofrezcan otros beneficios, como alimenticio, forrajes o leña.
- Permitan la rotación con otros cultivos.

Las plantas más comunes usadas como abonos verdes son las leguminosas, o sea todas las plantas que tienen vaina (por ejemplo los frijoles), por la capacidad que tienen de asociarse en sus raíces con las bacterias que están en el suelo y que pertenecen al género *Rhizobium*, las cuales son muy hábiles para tomar nitrógeno del aire e incorporarlo al suelo y a la planta, a través de nódulos que forman en sus raíces.

El Nitrógeno está gratis en el aire y hay millones de bacterias en el suelo que lo incorporan. ¿Entonces por qué comprar Úrea o Nutran? ¿Para qué gastar el dinero, si el nitrógeno lo podemos obtener gratuitamente del mismo ambiente que nos rodea?

Las leguminosas enriquecen el suelo con nitrógeno, que es un elemento que abunda en el aire y que la mayoría de las plantas necesitan en gran cantidad para su normal desarrollo.

Algunas leguminosas usadas como abono verde y su capacidad para incorporar el nitrógeno aparecen en el cuadro 1. Al final del cuadernillo se anexa información adicional sobre características de los abonos verdes.

Cuadro 1
Abonos verdes y su concentración de minerales

PLANTA	PRODUCCIÓN NITRÓGENO kg/hectárea/año	DISTANCIAS DE SIEMBRA Y CANTIDAD REQUERIDA
Maní forrajero (<i>Arachis piteoe</i>)	33 a 297	Cobertura total
Centrosema (<i>Centrosema sp</i>)	93 a 398	
Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>)	150 a 165	Surco a 25 cm con 20 semillas/m; 40 kg / ha
Pega-pega (<i>Desmodium sp</i>)	70	
Canavalia (<i>Canavalia ensiformis</i>)	57 a 190	Surco a 50 cm, 5 semillas/m; 150 – 180 kg /ha
Guandul o frijol de palo (<i>Cajanus cajan</i>)	41 a 90	50 cm por 18 cm / 50 kg por Ha
Leucaena o ipil ipil (<i>Leucaena leucocephala</i>)	400 a 600	
Soya (<i>Glycine max</i>)	17 a 369	Surco a 40 cm – 1 semilla cada 7 cm
Trébol (<i>Trifolium repens</i>)	128 a 268	Cobertura total
Frijol terciopelo (<i>Mucuna sp</i>)	200	2 semillas c/ 2 mts en cuadro o como frijol tapado 16 kg/Ha

Tomado de: Restrepo, 1998.

Otras plantas que se usan como abonos verdes aparecen en el cuadro 2.

Cuadro 2
Plantas no leguminosas y su concentración de nutrientes

PLANTA	FAMILIA A QUE PERTENECE	CANTIDAD SEMILLA REQUERIDA (KG/HA)
Maíz (<i>Zea maíz</i>)	Gramínea	24
Girasol (<i>Helianthus annus</i>)	Compuesta	8
Higuerilla (<i>Ricinus comunis</i>)	Poligonácea	5
Sorgo forrajero (<i>Sorgo vulgaris</i>)	Gramínea	4
Millo negro (<i>Pennisetum typhoides</i>)	Gramínea	2

Fuente: Piamonte, s.f.

Para un adecuado **abonamiento** del suelo a partir de cultivos de cobertura, es importante lograr una adecuada mezcla de diferentes materiales. Una buena mezcla es la siguiente:

62% de leguminosas

26% de gramíneas

12% de otras plantas, especialmente compuestas (poligonáceas)

LOS MULCH



Tomado de IIRR, 1998.

El mulch es una cobertura orgánica seca y suelta que se utiliza para cubrir el suelo que rodea a las plantas, o que se coloca entre las hileras de plantas para proteger o mejorar la superficie cubierta por ésta (IIRR, 1998).

Algunos ejemplos de mulch son la paja, hierba cortada, hojas, fibra de coco, bagazo de caña, cascarilla de café, entre otras. Algunos ejemplos de mulch y sus aportes en términos de minerales aparecen en el cuadro 3.

Los beneficios de los mulch son múltiples y variados, tanto físicos, químicos como biológicos. Entre los beneficios físicos están, el mantenimiento de la humedad del suelo, aumento en las condiciones de la actividad microbiana debido al incremento de la materia orgánica, mayor agregación del

Cuadro 3
Algunos materiales orgánicos utilizados como mulch

MATERIALES	NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO
Olotos o tuzas de maíz	+	+	+++
Ensilaje de maíz	+	+	+
Tallos de maíz	+	+	+
Paja de arroz	++	+	+
Salvado de arroz (afrecho)	++	+	+
Paja de trigo			
Salvado de trigo (afrecho)	++	+	+
Cáscaras de maní	+	+	+
Cáscaras de huevo	+	+	+
Plumas*	+++	+	+
Derivados del azúcar	+	+++	+
Desechos de café molido	+	+	+
Algas	++	+	+
Huesos de pescado	++	++	++
Tallo de plátano	+	++	+++
Cáscaras de plátano	+	++	+++
Hojas de plátano	+	++	+++
Hojas de tabaco**	++	+	++
Tallos de tabaco**	++	+	++
Valeriana	+		
Frijol terciopelo, frijol papa, frijol dólicos*	+++		
Hojas de árboles leguminosos* (<i>Leucaena</i> , <i>gandul</i> , <i>Gliricidia sp.</i> , etc.)			

(*) Estos materiales tienen un alto contenido de nitrógeno por lo que se descomponen más rápidamente que otros.

(**) No debe usarse con solanáceas.

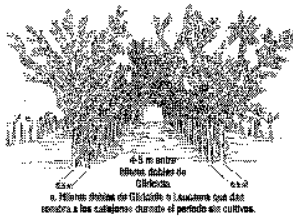
+: Más o menos abundante dependiendo del número de +

Tomado de: IIRR, 1998.

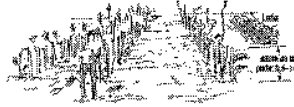
suelo aumentando la porosidad y una mayor aireación del suelo. El mayor beneficio químico del mulch, es la liberación de diversos nutrientes asimilables por la plantas. Por último, entre los beneficios biológicos más significativos tenemos el desarrollo de una amplia variedad y cantidad de microorganismos descomponedores y procesadores de materia orgánica.

¿CÓMO MANEJAR LOS ABONOS VERDES Y CULTIVOS DE COBERTURA?

- Plantas que sembramos asociadas a los cultivos, para que crezcan y se estén podando sus hojas, las cuales se incorporan o dejan cubriendo el suelo. Ejemplos: madero negro (madreado o madre cacao).

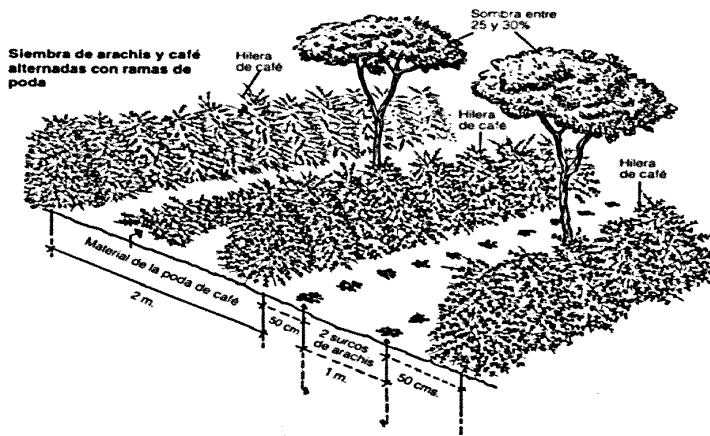


4-5 m entre hileras dobles de Gliricidia



Tomado de: OTS, y CATIE, 1986

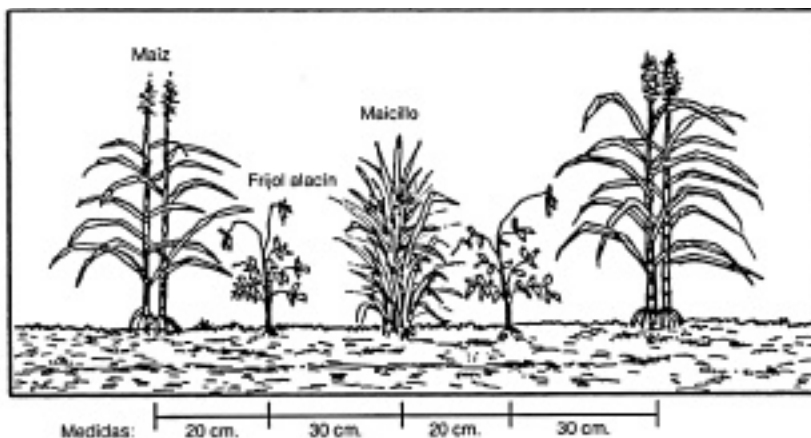
- Plantas que se siembran asociadas a los cultivos y se cortan antes que florezcan, incorporando su follaje (biomasa) al suelo o dejándolo como cobertura. Ejemplos: cro-talarías, canavalia o frijol alacín.



Tomado de CIDICCO, et al, 1997.

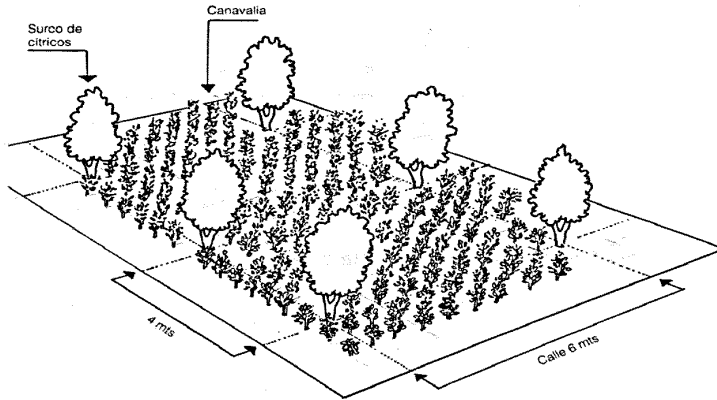
- Plantas que se siembran en lotes en descanso o rotación y se cortan antes de la floración, para incorporar su follaje al suelo o dejarlo encima, que se descomponga. Ejemplos: crotalarias, canavalia, girasol, gramíneas.

Sistema de siembra: Maíz, frijol alacín, maicillo.



Tomado de CIDICCO, et al, 1997.

- Plantas que se siembran, para que a través de sus raíces los microorganismos asociados, enriquezcan el suelo con determinados elementos nutritivos. Ejemplos: las leguminosas para incorporar nitrógeno.



Algunos agricultores aprovechan los primeros años para sembrar también maíz entre los cítricos y además la canavalia. En este caso la canavalia se siembra a un metro cuadrado y el maíz entre los camellones de canavalia, a 50 centímetros entre plantas. Tomado de CIDICCO, et al, 1997.

En el trópico contamos con un gran potencial, dada la habilidad que muchas plantas tienen para establecerse y crecer en nuestro medio. Esto en lugar de mirarlo como un problema, debemos verlo como una gran riqueza. Cambiamos el trabajo que se invierte en su manejo, por ejemplo chapeando con motoguadaña o chapeadora, por el costo que implica seguir comprando por siempre los herbicidas, cada vez en dosis más altas y a precios más caros, que a su vez van deteriorando más el suelo y haciendo más graves los problemas para el cultivo. Los únicos que se benefician con el uso de herbicidas son los comerciantes de venenos y los que los producen.

Pongamos en práctica los abonos verdes

“Una tierra abonada nunca se cansa”

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

- Binder, U. 1997. Manual de leguminosas de Nicaragua. Tomo I. PASOLAC-Esuela de Agricultura y Ganadería de Estela. Nicaragua. 191 p.
- Bunch, R. 1986. What we have learned to date about Green Manure Crops for Small Farmers. Vecinos Mundiales-Honduras. 12 p.
- Caritas de Nicaragua; CRS. 1995. Conservación de suelos y aguas. Caritas de Nicaragua-Catholic Refief Service. Nicaragua. 50 p.
- CATIE. 1995. Guama, guaba (*Inga vera*). Colección Materiales de Extensión. CATIE. (tríptico).
- CIDICCO; Universidad de Cornell, IIRR, Comunica, Vecinos Mundiales, COSECHA, 1997. Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. CIDICCO, Honduras, 130 p.
- Fundación Hogares Juveniles Campesinos. 2002. Manual Agropecuario: Biblioteca del campo. Lexus Editores. Bogotá, Colombia. 1093 p.
- IIRR-CAIDH. 1998. Producción de humus de lombriz. En: IIRR-CAIDH. 1998. Guía práctica para su huerto familiar orgánico. Segunda edición. IIRR-CAIDH. Ecuador. Pp. 61-66.
- Piamonte, R. s.f. Configuración de mezclas, siembra, resultados y conclusiones de experiencias realizadas. Instituto Biodinámico de Desarrollo Rural. Sao Paulo, Brasil.
- OTS; CATIE. 1986. Sistemas agroforestales: panorama general. En: OTS; CATIE. 1986. sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. OTS-CATIE. San José, Costa Rica. Pp. 51-59.
- Restrepo. J. 2002. Agricultura orgánica: Biofertilizantes, preparados y fermentos a base de mierda de vaca. Fundación Juquira Candiru. Colombia. 105 p.

Cuadro 4
Nombres científicos y comunes de algunos abonos verdes
y cultivos de cobertura

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE/S COMÚN/ES
<i>Arachis pintoi</i>	Arachis, araquis, maní o cacahuete forrajero
<i>Canavalia ensiformis</i>	Canavalia, frijol espada, frijol mantequilla.
<i>Cajanus cajan</i>	Gandul, chícharo
<i>Vigna radiata</i>	Frijol mungo
<i>Gliricidia sepium</i>	Madreado, madero negro, madre cacao, mata ratón
<i>Mucuna</i> sp.	Frijol abono, terciopelo, mucura, pica pica dulce
<i>Lathyrus nigrivalis</i>	Choreque
<i>Dolichos lablab</i>	Dólicos, caballero, garbanzo
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Desmodium
<i>Flemingia congesta</i>	Flemingia
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú tropical
<i>Tephrosia</i> sp.	Tefrosia
<i>Phaseolus coccineus</i>	Chinapopo, ayocote, piloy
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Milpero, enredador
<i>Clitoria</i> sp.	Clitoria
<i>Crotalaria</i> sp.	Crotalaria, chinchín
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
<i>Sorghum vulgare</i>	Maicillo, millón
<i>Pisum sativum</i>	Arveja china
<i>Vigna</i> sp.	Alacín, periquillo, cuarenteño
<i>Bursera simaruba</i>	Chaká
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxín, leucaena, ipil ipil

Tomado de: CIDICCO, et al, 1997

Cuadro 5
Características relevantes de algunos abonos verdes

<p><i>Canavalia ensiformes</i> (frijol, papa, haba de burro):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altamente tolerante a la sequía. • Período de crecimiento de 180 a 300 días. • Tolerante a la sombra. • Moderadamente tolerante al anegamiento y a la salinidad. • Tolerante a una variedad de tipos de suelos siempre y cuando el pH sea de 5 a 7.5 • Tolerante a insectos 	<p><i>Mucuna pruriens</i> (frijol terciopelo, frijol abono, pica-pica dulce, frijol café):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 180 a 270 días. • Tolera condiciones de sequía; no resiste el anegamiento. • Crece en una variedad de tipos de suelos, incluyendo arcillas pesadas. • Tolera suelos moderadamente ácidos, pero para obtener rendimientos óptimos requiere suelos franco arenosos ligeros con un pH entre 5 a 6.5.
<p><i>Voendzeia subterranea</i> (frijol de tierra):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 120 a 150 días. • Tolerante a excesos de lluvia. • Se adapta a una variedad de suelos, pero prefiere los franco arenosos ligeros y bien drenados con un pH de 5.0 a 6.5 • Más usado en África 	<p><i>Phaseolus aureus</i> (frijol mungo):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 80 a 120 días. • Moderadamente tolerante a la sequía; no resiste el anegamiento. • Crece en una gran variedad de suelos. • Tolera condiciones alcalinas y salinas. • Bien adaptado a suelos arcillosos, pero para resultados óptimos se requieren suelos francos profundos
<p><i>Cicer arietinum</i> (garbanzo):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 115 a 125 días. • Puede tolerar la sombra, pero para conseguir rendimientos altos se requiere plena luz solar. • Tolerante a la sequía. • Puede crecer en una variedad de suelos siempre que el drenaje sea bueno 	<p><i>Phaseolus calcaratus</i> (frijol de arroz):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 120 a 130 días. • Moderadamente tolerante a condiciones de sequía. • Crece en una gran variedad de tipos de suelos. • No resiste condiciones de anegamiento.

<p><i>Crotalaria</i> sp. (Crotalaria):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hábito de crecimiento determinado. • Gran rendimiento en materia verde (1.4 a 2.42 toneladas de materia seca por ha). • No tolera la sombra. • Puede ser venenoso para el ganado 	<p><i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (frijol alado):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Económicamente productivo desde los 5 años o más. • No sobrevive a sequías prolongadas. • No tolera el anegamiento ni la salinidad. • Los suelos francos, bien cultivados y ricos son los mejores para obtener rendimientos óptimos
<p><i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (frijol alado):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene un período de crecimiento de 110 a 165 días. • No tolera la sombra, requiere plena luz solar. • Tolerancia a sequía; no resiste el anegamiento. • Crece en una amplia variedad de suelos siempre que tengan buen drenaje y no sean ácidos. • Generalmente prefiere suelos francos o franco arenosos, con pH 7.5 a 8.0 	<p><i>Vigna unguiculata</i> (caupí, frijol alacín):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 60 a 240 días. • Bien adaptado a regiones semiáridas. • Crece en una amplia variedad de tipos de suelos. • No puede tolerar el anegamiento ni la salinidad. • Aunque es razonablemente tolerante a la acidez, prefiere un pH de 5.0 a 7.5
<p><i>Dolichos lablab</i> (lablab o frijol dolicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 75 a 300 días. • Tolerancia a sequía; no tolera el anegamiento. • Crece en una amplia variedad de suelos siempre que tengan buen drenaje y buena fertilidad 	<p><i>Cajanus cajan</i> (guandul o gandul):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento rápido. • No tolera la sombra excesiva. • Tolerancia a sequía. • No tolera anegamiento. • No se afecta sensiblemente por la falta de fósforo. • Tolerancia a pH (acidez hasta 4.9).
<p><i>Lathyrus sativus</i> (choreque):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de crecimiento de 150 a 180 días. • Muy tolerante a condiciones de sequía. • Tolerancia al anegamiento. • Crece en una amplia variedad de suelos, incluyendo suelos muy pobres y arcillas pesadas 	<p style="text-align: right;">Tomado de Bunch, 1986.</p>

Cuadro 6 Características de algunos árboles leguminosos fijadores de nitrógeno

Nombre científico	Nombre vulgar	Ritmo crecimiento	Rendimiento mater. seca (ton/ha)	Tolerancia a			Adaptabilidad				
				Sequia	Anegamiento	Baja fertilidad	Suelo	Precip. mm/año	Poda sobre suelo	Altitud msnm	pH
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Callindra	rápido	3.7	muy buena	pobre	buena	bien drenado	750- 1000	50-65 cm	500-1300	≥ 4.9
<i>Desmodium rensonii</i>	Desmodium	rápido	2.5-4.0	regular	regular	buena	bien drenado	1000 y más	0.5-1 m	—	—
<i>Flemingia strobilifera</i>	Flemingia	moderado	2.65	buena	regular	buena	bien drenado	800	0.5-1 m	—	—
<i>Gliricidia sepium</i>											
<i>Sesbania sesban</i>	Madero negro	Moderado a rápido	2.6	buena	regular	buena	bien drenado	800-1000	1 m	< 900	≥ 4.9
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena o ipil ipil	rápido	7.0-24.0	muy buena	pobre	buena	bien drenado	750	1 m	0- 600	≥ 4.9
<i>Sesbania grandiflora</i>	Cresta de gallo	moderado	15.0-22.5	muy buena	muy buena	muy buena	amplio rango	amplio rango	—	0-1000	—
<i>Inga vera</i>	Guama o guaba	moderado		regular	pobre	buena	bien drenado	1000-4000	Alta en café/cacao	0- 1800	≥ 4.9
<i>Eritrina poeppigiana</i>	Poró o Pito	Moderado -rápido		regular	pobre	buena	Bien drenado		2.5- 3 m en café	100- 1500	≥ 4.9

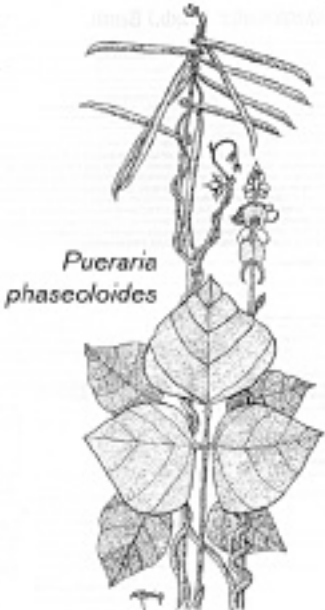
Adaptado de: IIRR-CAIDH (1998) y CATIE (1995)

ILUSTRACIONES DE ALGUNOS ABONOS VERDES Y CULTIVOS DE COBERTURA

(Tomado de Binder (1997) y CIDICCO, et al (1997))



Vigna Radiata



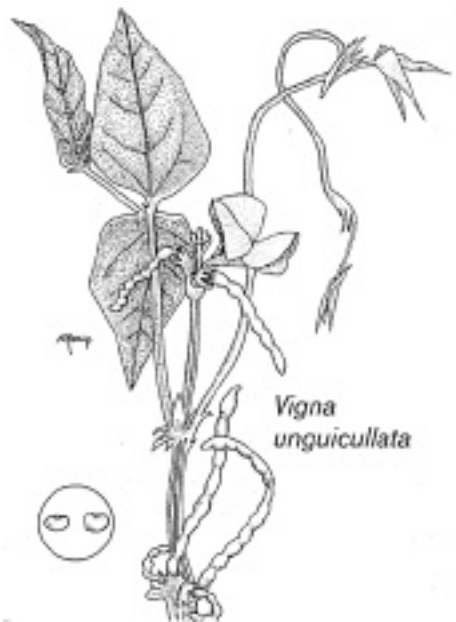
Pueraria phasecoloides



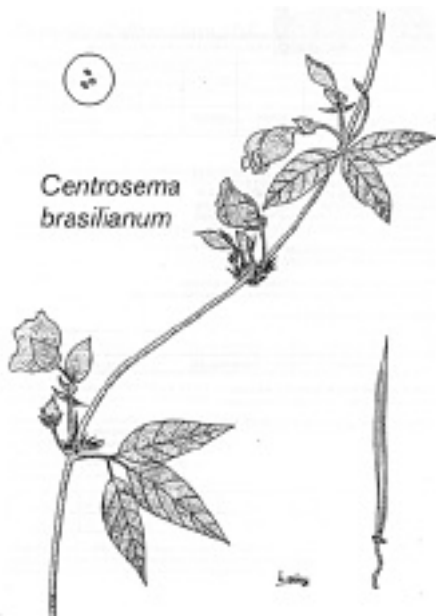
Cajanus cajan



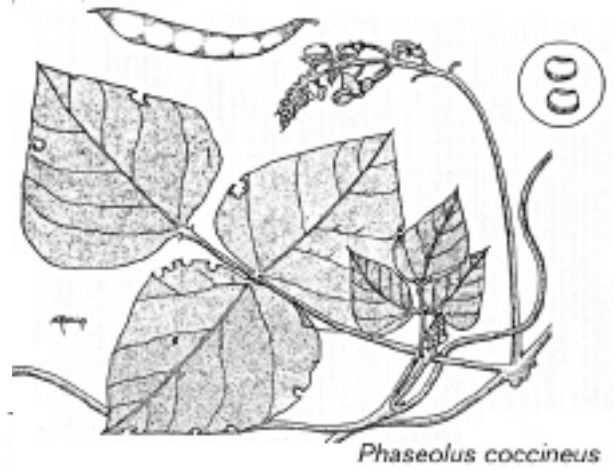
Canavalia ensiformis



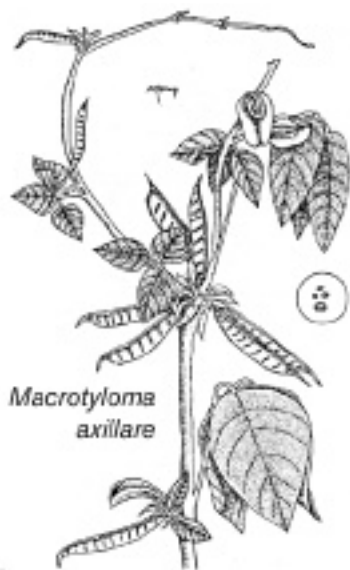
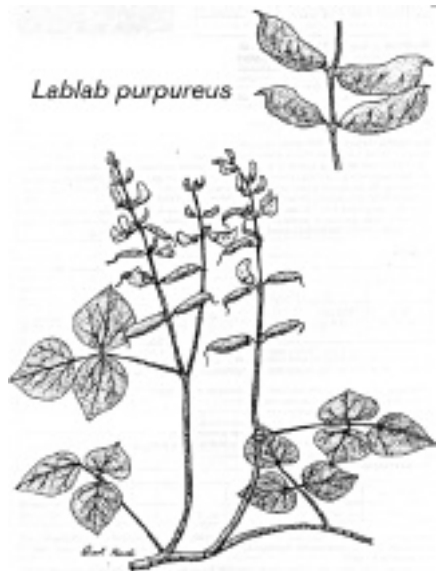
Vigna unguiculata



*Centrosema
brasilianum*



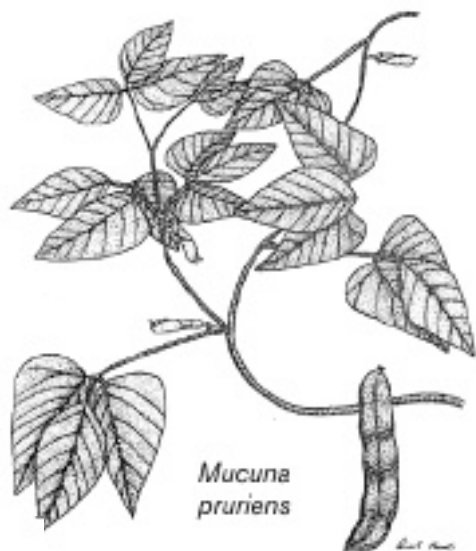
Labiab purpureus



*Macrotyloma
axillare*



Vigna radiata



*Mucuna
pruriens*



Planta de frijol abono



Arachis pintoi

**La agricultura orgánica
trabaja con la vida y por la vida.
Con ella estamos recuperando el futuro.**