

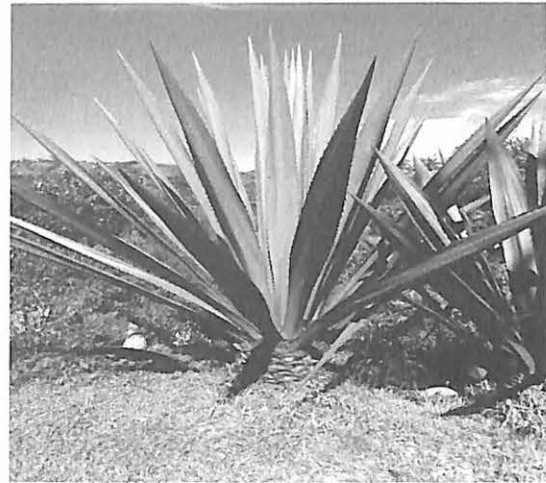


**TALLERES TEÒRICO PRÀCTICOS
SOBRE LA IDENTIFICACIÒN
Y EL USO EFICIENTE DE RESIDUOS
DISPONIBLES COMO ELEMENTOS
NUTRICIONALES PARA LA
RENOVACIÒN DEL CULTIVO FIQUERO**

Convenio 00095 DE 2012



**TALLERES TEORICO PRACTICOS SOBRE LA IDENTIFICACION
Y EL USO EFICIENTE DE RESIDUOS DISPONIBLES COMO
ELEMENTOS NUTRICIONALES PARA LA RENOVACION
DEL CULTIVO FIQUERO**



Convenio 00095 DE 2012

Autor:

Francisco Martínez Torres

Redacción y Diseño Técnico:

Francisco Martínez Torres

Edición General:

Contacto Gráfico Ltda.

www.contactografico.com.co

Diseño e Impresión:
Contacto Gráfico Ltda.
Junio del 2012
Bogotá D.C.



Sociedad de Agricultores de Colombia

DR. RAFAEL MEJÍA
Presidente

DR. LUIS FERNANDO FORERO
Secretario General

DR. CARLOS AUGUSTO DEL VALLE
Director de Desarrollo Sostenible



SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE

Padre
LUIS ALFONSO HOYOS ARISTIZABAL
Director



FEDEFIQUE

MARTINEZ LUIS FRANCISCO
Presidente Fedefique

CHICANGANA GILBERTO
Asofique Cauca

LUIS FERNANDO MORA
Asofique Boyacá

MARIO CARDONA
Asofique Caldas

ARANGO PEDRO NEL
Asofique Choco

PRIMITIVO BOMBA
Asofique Caldon

SADDY ALBERTO BEJARANO
Asofique Tolima

FIGUEROA PAEZ JOAQUIN
Sintraprofisan

PEDRO JOSÉ CHACON
Sintraprofisan

JOEL BURBANO
Fiqueros de Nariño

INTRODUCCIÓN

Los Abonos Orgánicos:

Las fincas o parcelas en Colombia tienen el problema de no saber aprovechar 100% la sobra post cosechas de los alimentos que se producen en la finca. Estos los podemos convertir en abonos. También encontramos abonos en la naturaleza, rocas que contienen innumerables elementos, que por métodos de pulverización, químicos, o choques térmicos, se utilizan como abonos para la producción de alimentos. Gran parte de la materia orgánica son ácidos húmicos que liberan minerales presentes en la tierra, reactivan la vida microbiológica y aumentan la capacidad de mantener la humedad.

Los productores de fique no se quedan atrás, nuestra Federación está empeñada en que los campesinos se preocupen por utilizar los elementos de su producción para elaborar abonos de alta calidad.

Gracias al convenio 00095 de 2012 firmado entre el SENA y LA SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA –SAC – y FEDEFIQUE, llevaremos a los campesinos e indígenas, los nuevos conocimientos sobre los abonos orgánicos, que benefician la recuperación de los suelos, que llevan muchos años produciendo fibra para las industrias.

Esperando sea de utilidad para nuestros afiliados y los que no, les sirva en su futuro, para mejorar su productividad.

LUIS FRANCISCO MARTÍNEZ
Presidente FEDEFIQUE
Técnico en Recursos Naturales SENA

CAPÍTULO 1: LA FERTILIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL CULTIVO FIQUERO

El cultivo del fique. Es un cultivo cuya producción de fibra va destinada a las industrias procesadoras de empaque, cordeles e hilos para tutorar, para el café, maíz, otros cereales y tubérculos.

Los Campesinos e indígenas en Colombia, no fertilizan el suelo, por eso es necesario inducirlos para que ellos mismos cuiden sus parcelas abonando sus cultivos para obtener mejor rentabilidad.

ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE LOS SUBPRODUCTOS.

Lo primero que se debe tener en cuenta es el suelo, a pesar que por naturaleza el cultivo del fique es espontáneo en diferentes zonas de la geografía de Colombia, crecen de forma natural en zonas áridas, pero con ayuda de material orgánico, estas plantas se desarrollan rápidamente.

El suelo es parte importante, en todos los cultivos, porque en él se desarrollan diferentes microorganismos, posee nutrientes, agua, se forman ecosistemas, que de alguna forma se vinculan de forma natural al cultivo, en el suelo se encuentran varios microorganismos, que constituyen una pequeña microflora, algunos insectos, por lo tanto el suelo posee vida representándose en especies, gusanos, lombrices, nematodos, que permiten procesos en la descomposición de materia orgánica.

También al suelo lo acompañan el material orgánico de origen vegetal y animal, que constituye el mejoramiento de la capa vegetal. Para que nos sirva tener en cuenta el suelo como parte principal del cultivo:

1. Permite que la raíz se desarrolle para una buena alimentación de la planta.
2. Que tenga nutrientes suficientes para el crecimiento de las plantas.
3. Mantiene agua para la planta.
4. Tenga buena aireación.
5. Purifica la sustancia tóxica.

Para el cultivo del fique, el suelo debe tener para su producción industrial, buena calidad, saber que lo compone, que herramientas se utilizan, cuáles son sus labranzas mínimas, el empleo de abonos orgánicos, los métodos utilizados en los controles biológicos, el cuidado con el mismo, su fortalecimiento y recuperación. Y así tendremos un cultivo eficiente y de buen rendimiento. Siempre debe realizarse un análisis del suelo, para tener la información nutricional de la finca. Y así hacer los correctivos, debemos tomar por lo menos 20 submuestras, estas se mezclan en un balde limpio, se saca un kilo. Y se rotula para que el laboratorio lo examine.

En estos exámenes se dará a conocer sobre el (PH) acidez, el nitrógeno, (N), fosforo (P) y potasio (K), como elementos mayores. El análisis incluye la textura, la estructura, los contenidos de calcio y magnesio.

También se incluyen otros elementos como; boro, cobre, hierro, zinc y la capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases.

PRACTICAS EN LA CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS EN LOS CULTIVOS DEL FIQUE.

1. Como coberturas vegetales el fique posee raíces radicales que se extienden, más de 3 metros, estas a su vez cuando mueren se convierten en hilos de Nitrógeno que es un elemento mayor en la fertilización.
2. Barreras Vivas, estas son hileras de plantas de fique sembradas en una o dos filas, atravesadas, para que sostengan la capa vegetal y no sea arrastrada en momentos de lluvias.
3. En el proceso de desfibración esta cobertura de bagazo debe ser regada alrededor de las plantas entre surcos, con el fin de que los nutrientes que la planta ha recogido durante el año sean devueltos al suelo, es una forma de fortalecerlo.
4. Cuando el suelo es inclinado, se puede sembrar en forma de curvas de nivel esto quiere decir: que la siembra se realiza en hileras y atravesadas a una misma altura y la siguiente dos metros más arriba.
5. Otras de las formas de lograr hacer coberturas verdes son las de los desperdicios de la finca o de otras especies vegetales nativas de la región; estas le aportan condiciones biológicas, físicas, químicas, y nutricionales.

Los aportes de los abonos verdes son:

- Mantener la humedad
- Disminuir el calor del suelo
- Favorecer la creación biológica del suelo, incorporar nitrógeno de la atmosfera.
- Romper los ciclos de las plagas,
- Elevar la capa de materia orgánica.

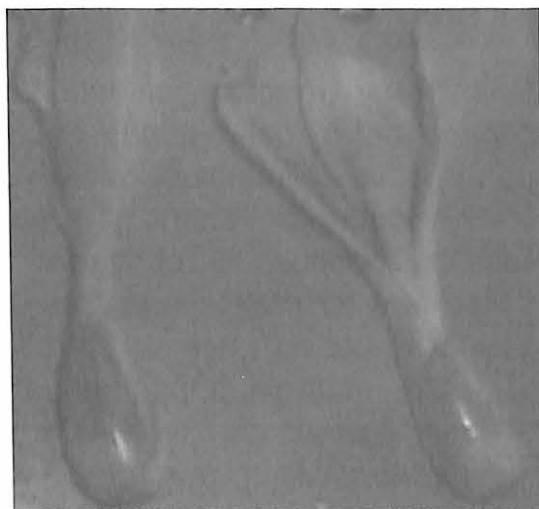
MÍNIMA LABRANZA:

Consiste en remover la maleza lo mínimo cerca del suelo, para que la cobertura vegetal sea aprovechada al máximo y ayude a controlar la erosión, mantener ciertos niveles de retención, absorción de humedad, y la actividad microbial se desarrolle. Como quiera que sea la producción que tenga el productor Fiquero, deberá practicar estos mínimos consejos en su finca y con esto protegerá el medio ambiente, valorizará su finca y disminuirá los riesgos climatológicos.

CLIMA:

El cultivo de fique o los agaves en general estos se producen desde los 0 metros sobre el nivel de mar, hasta los 3000 metros, se ven agaves en Santa Marta como los vemos en la sabana de Bogotá. Pero los expertos manifiestan que este debe ser entre los 1500 metros sobre el nivel del mar y los 1900 metros. A menos de 17 grados, el desarrollo de la planta es más lento, el fique o sus fibras es menos resistente, en los 23 grados su desarrollo es más rápido, el contenido de fibra es menor y su vida es mínima. En cuanto a la precipitación entre los 1000 a 1600 milímetros de lluvia anual. Una humedad relativa entre 50% 70% (esto en cuanto a un cultivo rentable, con estos aspectos técnicos en estas plantaciones los cultivos son más propensos a la MACANA), en realidad la mayoría de los agaves crecen en terrenos áridos secos especialmente los desiertos.

COMO DEBE PROPAGARSE EL FIQUE:



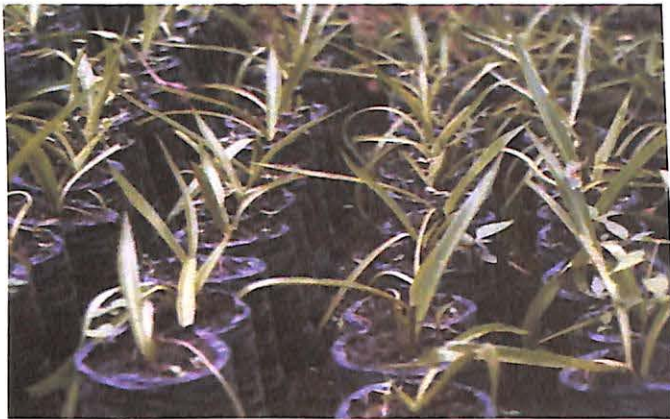
El fique se propaga de las siguientes maneras:

- Por semilla, sexual
- Por hijuelos que nacen en el tronco, son las mejores para la propagación.
- Por meristemos, o sea en laboratorio. Otra que se utiliza es el corte de las hojas y dejar 4 hojas, cortarla del tronco trasplantarla en el hoyo que va a quedar definitivamente.
- La planta madre debe ser longeva es decir que tengan de 20 años, (hay de 50 años), estas deben ser vigorosas, que su producción sea excelente en fibra.



- Debe ser producida en la región en la que la planta se puede desarrollar con buenos resultados.
- Los bulbillos, en su escapo floral deben haber alcanzado su desarrollo debemos recogerlos antes que caigan al piso, debemos seleccionarlos por tamaño y que estén saludables, luego procedemos a sembrarlos en bolsas de kilo a kilo y medio, estas deben tener agujeros para que estos tengan drenaje.

LOS VIVEROS



Estos deben estar en terreno planos con buen drenaje, con una buena exposición solar, si los colocamos en tierra su crecimiento dura 6 meses, pero al arrancarlas para su trasplante, estas sufren estrés y pueden rebolsas con tierra enriquecida.

FORMAS DE SEMBRAR LOS BULBILLOS



1. Se puede sembrar en forma de cuadrado de 2.5 X 2.5
2. Su trazado puede hacerse en triángulo para evitar la erosión, si el terreno es inclinado.
3. También se puede sembrar en surcos, para poder aprovechar los espacios y diversificarlo.
4. Por curvas de nivel para poder detener la pérdida de la capa vegetal.
5. Lo podemos hacer en separación de lotes o potreros.
6. Barreras vivas, estas deben hacerse entre surcos de 2.5 metros, y de distancias de 10 metros entre surco y surco.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

El terreno debe medirse; si este tiene malezas se debe rozar, jamás quemar porque se puede eliminar el micro ecosistema. Proceder al trazado y la apertura de los huecos, si el terreno se encuentra libre de malezas, trasplantar. Las siembras deben hacerse entre 1.5 metros, 2.5 metros dependiendo el grado de inclinación del terreno, entre más juntas las plantas, repercute en la calidad de la fibra.

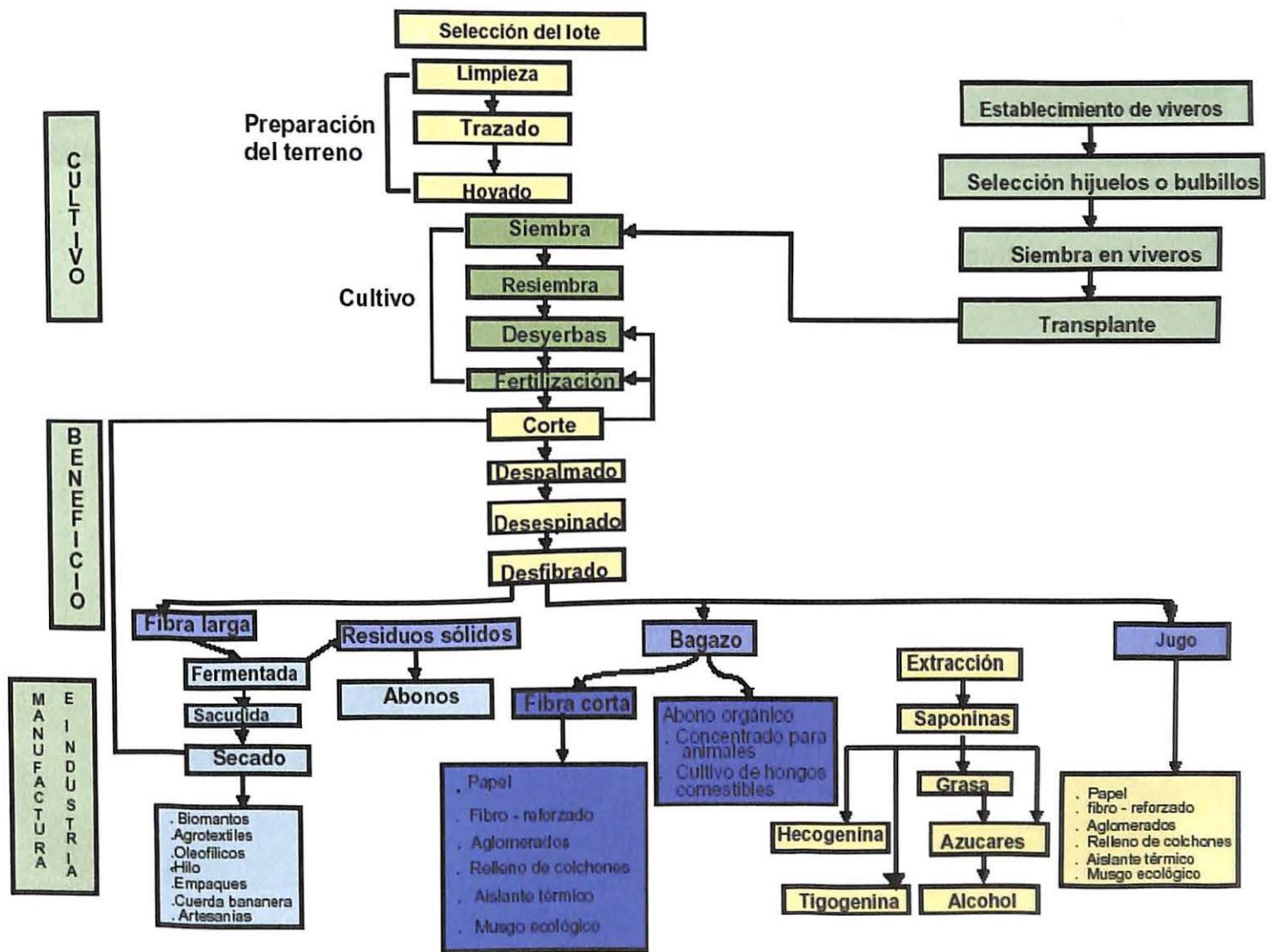
Al mes de siembra se revisa los bulbillos para ver la mortalidad de las plantas y retirarlas. Hay que tener en cuenta los análisis de suelos, para aplicar la cal dolomita. Se colocará el compost, de 1 a 3 kilos de este material, para que la planta tenga suficiente para su desarrollo, hacer la limpieza rozando con machete. Siempre hay que mantener las plantas libres de malezas, libre de hojas bajas y las hojas que están maduras, durante los 3 primeros años.

LA FERTILIZACIÓN

La fertilización en el fique consiste en ayudar a la planta a seguir produciendo ya que durante años se esfuerza en sacar su alimentación del suelo y nosotros los productores no le aplicamos nada; por eso debemos usar los bagazos y los jugos, que no tienen valor comercial, para aplicarlos alrededor del tallo y así renutrir al suelo y poder alimentar nuestra plantación.

PROCESO DEL FIQUE

En el siguiente diagrama, se observan las etapas del proceso del fique:



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA. Acuerdo para el Fomento de la Producción y la Competitividad del Subsector Fiquero. Bogotá, Abril de 2004. Federación Nacional de Cultivadores y Artesanos del fique, FEDEFIQUE

Estas plantas, los agaves especialmente, el fique se puede decir; que, no necesita de fertilización, por crecer naturalmente en terrenos áridos, pero en terrenos abonados las plantas crecen rápidamente y se desarrollan con mayor energía.

Cuando en la planta se realiza el primer corte, y el proceso de desfibrado los bagazos debe regarse alrededor de las plantas, esto con el fin de devolver los nutrientes que la planta ha extraído del suelo durante el año. Podemos fertilizarlo con el compost que sale de los desperdicios de la finca.



Abonos COMPOS con el bagazo del fique y desperdicios de la finca, los reincorporamos al suelo (Tambo Nariño) para cultivar.

Ejemplos prácticos de utilización de subproductos.

CAPACITACIÓN Y PRÁCTICAS



Planta de hecogeninas, Tambo Nariño

BASES TÉCNICAS DE LA RENOVACIÓN DE CULTIVOS



Semillas recolectadas

Bulbillos sembrados en campo abierto

Bulbillos sembrados en bolsas



Plantación ya implementada y produciendo

CONDICIONES AGROECOLÓGICAS PARA EL CULTIVO DEL FIQUE

CONDICIÓN	DRENAJE	PROFUNDIDAD	PENDIENTE	ZONA DE VIDA
APTA (A1)	Bien drenados a excesivamente drenado	Profundos a moderadamente profundos	0-50%	Bosque húmedo premontano (Bh-PM): <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 17 a 24 grados centígrados. • Lluvias: 1.000 a 2.000 mm/año. • Buena luminosidad (quedé el sol) para que las fibras se formen bien. • Altitud: 1.000 a 2.000 m.s.n.m.
MEDIANAMENTE APTA (A2)	Bien drenados a excesivamente drenado	Profundos a moderadamente profundos	Mayor de 50%	(Bh-PM)
			0 o a Mayor de 50%	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 17 a 24 grados centígrados. • Lluvias: 2.000 a 4.000 mm/año. • Altitud: 1.000 a 2.000 m.s.n.m.

MARGINAMENTE APTA (A3)	Bien drenados a excesivamente drenado	Profundos a moderadamente profundos	0 o a Mayor de 50%	Bosque húmedo montano bajo (Bh-PM): • Temperatura: 17 a 24 grados centígrados. • Lluvias: 1.000 a 2.000 mm/año. • Altitud: 2.000 a 3.000 m.s.n.m. Bosque muy húmedo monta- no bajo (Bmh-MB): • Temperatura: 17 a 24 grados centígrados. • Lluvias: 2.000 a 4.000 mm/año. • Altitud: 2.000 a 3.000 m.s.n.m.
---------------------------	--	---	-----------------------	---

FUENTE: Manual de Buenas Prácticas para el Cultivo y Beneficio del Fique. Compañía de Empaques S.A., Corporación Autónoma Regional de Antioquia- CORANTIOQUIA, Alcaldía de Barbosa, Comité de Fiqueros de Barbosa. 2004

CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA DE FIQUE



Son plantas grandes, de tallo erguido, densamente poblado de hojas en forma radical. Su altura varía entre dos y siete metros. Sus hojas son largas, angostas, carnosas, puntiagudas, acanaladas, dentado espinosas, en algunas variedades; y de color verde. El ancho de las hojas maduras varía entre 10 y 20 Cms. y el largo entre 1 y 2 Mts.

Solo florece una vez y su flor es de color blanco verdoso. De ésta luego

saldrán pequeños bulbillos que son sus semillas. Pueden encontrarse planta con más de 50 años de edad, pero solo florece una vez y su flor es de color blanco verdoso. De ésta luego saldrán pequeños bulbillos que son sus semillas.

Pueden encontrarse plantas con más de 50 años de edad, pero su periodo típico de vida varía entre 10 y 20 años. Poseen gran cantidad de raíces que se expanden y enraízan profundamente haciéndola una planta anti erosiva. Su vida útil comienza entre los 3 y 6 años, dependiendo de las condiciones que enfrente la planta. El periodo productivo alcanza otros 8 años, y la muerte le sobreviene cuando ha cumplido su ciclo vegetal que es cuando florece.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL FIQUE

REINO	Vegetal
PHYLUM	Tracheophyta
DIVISIÓN	Spermatophyta
CLASE	Angiospermae
SUBCLASE	Monocotyledonea
ORDEN	Liliflorae
FAMILIA	Agavaceae
GENERO	<i>Furcraea</i>
NOMBRE VULGAR	Fique, cabuya, penca, fique perulero, maguey, cabui, cabuya blanca, chuchao, cocuiza, etc.

CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE SUBPRODUCTOS (RESIDUOS) PARA LA ELABORACION DE FERTILIZANTE



Bagazo revuelto con estiércol



Después del tiempo estipulado está listo.



Gallinaza almacenada



Desperdicios de las cosechas.



Observación sobre el comportamiento del abono compost de fique.

COMPOSICIÓN DEL FIQUE

La composición porcentual de los subproductos de la hoja de fique se observa en la siguiente tabla:

Componente	% en la hoja	% útil	Usos
Fibra	5	4	En la industria textil, empaques
Jugo	70	40	Extracción de esteroides
Estopa	8	3	Pulpa de papel
Bagazo	17	10	Material de construcción, abonos

Tabla Composición de la hoja de fique y porcentaje de cada componentes. FUENTE: ARROYAVE, Paola C. y VELÁSQUEZ, David E. aprovechamiento integral de *Furcraeamacrophylla* Backer. Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Procesos, 2001

- 1. Fibra:** La fibra extraída en el desfibrado apenas constituye un 4% máximo del peso total de la hoja. Esta fibra constituye la estructura principal de las paredes celulares del tejido vegetal y está compuesta básicamente por celulosa, y algunas impurezas como ligninas y pigmentos.



- 2. Estopa y bagazo:** El resto de los subproductos del desfibrado está conformado por un 30% de fibrillas y un 70% de pulpa vegetal. Las fibrillas, conocidas como estopa, pueden extraerse por tratamientos físico-químicos del residuo para ser utilizados en la fabricación de pulpa para papel, mientras que el producto restante, conocido como bagazo, se utiliza como fertilizante orgánico en los mismos cultivos.

- 3. Jugo de fique:** El resto de la hoja lo constituyen subproductos del desfibrado, que en general se desechan. De estos residuos el 70% lo constituye el jugo, del cual hasta el 40% se puede extraer por prensado.

Sus constituyentes se conocen en forma cualitativa, estos son básicamente agua, celulosa, materia orgánica y minerales, que porcentualmente presentan los siguientes valores:

- 85% humedad.
- 6% celulosa. (D - glucosa)
- 8% parte orgánica y amorfa. Dentro de esta última se puede encontrar sacarosa, proteínas, nitrógeno, fósforo, calcio, potasio, saponinas y sapogeninas.
- 1% Minerales.

DEFINICIÓN DE COMPONENTES

Celulosa: es el componente principal de la fibra de las plantas, es insoluble en agua e insípida, es un polisacárido, más exactamente un carbohidrato no reductor, estas propiedades se deben a su peso molecular altamente elevado.

Minerales: Potasio, fósforo, urea, calcio y nitrógeno.

Materia orgánica: Compuesta por sacarosa, proteínas, esteroides, saponinas y sapogeninas.

PROPIEDADES DEL JUGO

Es una suspensión con características variables, dependiendo de la edad, la estación del año y la fertilidad del suelo. Es de color verde ocre, tiene un olor característico fuerte, y es muy corrosivo. Su densidad media a escala experimental es de 1.02 Kg. /Lt y su pH varía entre 4,5.

En la tabla se caracteriza químicamente todos los componentes de la hoja del fique:

Fibra		Jugo	Bagazo	
Cenizas:	0.7%	Clorofila	Cenizas:	12.2%
Celulosa:	73.8%	Carotenoides	E.E.:	3.64%
Resinas, ceras y grasas:	1.9%	Saponinas	Proteína:	9.84%
		Azucares	El. N.:	71.29%
Lignina:	11.3%	Resinas	Ca:	21.65%
Pentosanos:	10.5%	Flavonoides	P:	0.09%
		Ácidos orgánicos	Mg:	0.2%
TOTAL:	98.2%	Alquitranes	K:	1.81%
		Agua	Na:	0.04%
		Lignina	Cu:	14 ppm
		Calcio	Fe:	647 ppm
		Lipoides	Mn:	33 ppm
		Fósforo	Zn:	17 ppm

FUENTE: ARROYAVE, Paola C. y VELÁSQUEZ, David E. aprovechamiento integral de *Furcraeamacrophylla* Backer. Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Procesos, 2001.

ANÁLISIS QUÍMICO DEL FIQUE

ELEMENTOS	CENIZAS (%)	HOJA	FIBRA
Nitrógeno	6.84	1.32%	0.22%
Fósforo	0.58	0.49%	0.04%
Potasio	0.61	7.56%	0.26%
Calcio	1.51	3.58%	0.96%
Magnesio	0.11	0.72%	0.10%
Sodio	0.42	0.40%	0.55%
Hierro	0.98	52.20 ppm	31.60 ppm
Cobre	0.03	8.10 ppm	1.40 ppm
Manganeso	0.06	45.60 ppm	9.40 ppm
Zinc	0.06	35.00 ppm	16.90 ppm
Boro	Trazas	14.50 ppm	1.80 ppm
Cobalto	Trazas	Trazas	Trazas
Cloro	0.16	Trazas	Trazas

FUENTE: Manual de Buenas Prácticas para el Cultivo y Beneficio del Fique. Compañía de Empaques S.A., Corporación Autónoma Regional de Antioquia- CORANTIOQUIA, Alcaldía de Barbosa, Comité de Fiqueros de Barbosa. 2004.

COMPOSICIÓN DE LOS FERTILIZANTES

En relación al comportamiento productivo global del cultivo (componente-cereal), sea precisa su respuesta en todo el rango de aplicación de N-urea (dosis de 0-90-180 kg N/ha, con 90 kg P₂O₅/ha). Esto permite garantizar la ausencia de procesos de acumulación de N, de forma que la extracción de N, es proporcional a la acumulación de materia seca.

Los valores de materia seca total fluctúan entre 9.882 kg/ha en el tratamiento testigo y 14.772 kg/ha en el tratamiento químico de 180 kg N-urea /ha. Los resultados de los ensayos de campo (González, 1991; García, 1994) indican que la Dosis umbral para obtener una respuesta productiva, está en torno a las 30 t/ha de residuos estabiliza-

dos, sean aportes de bioabono (16,7 g N/kg ; C/N = 15,7) o de compost (7,1 gN/kg; C/N = 19,1). En efecto, cuando la dosis de abonos orgánicos es de 10 t/ha, no se superan los rendimientos obtenidos en los tratamientos testigos (sin fertilizante). Posiblemente debido a que se establece un período de transición no determinado, en el cual se produce un incremento progresivo de las propiedades físicas del suelo. Sin embargo, cuando la incorporación de abonos orgánicos es de 30 t/ha, en el componente cereal se encuentran rendimientos relativos de grano y de proteína en un 80% de los obtenidos en los tratamientos con urea en dosis comercial.

Se estima que con estos niveles de abonos orgánicos, se acortaría el período necesario para obtener la expresión del acondicionamiento; de manera que, en una primera aproximación la dosis de 30 t/ha para abonos y bajo las condiciones del ensayo de este cereal, tendría un efecto de sustitución equivalente a 200 kg/ha de urea, más 196 kg/ha de super fosfato triple en producción de grano y de proteína. En el caso del componente leguminosa, se determinó que la incorporación de abonos orgánicos fomenta significativamente la nodulación, en especial el compost en dosis de 30 t/ha, que supera en un 116% al testigo sin fertilizar en contraste con la dosis de 180 kg/ha de fertilizante químico (urea), que la disminuye en un 64%.

Los mejores rendimientos de materia seca total, de grano y la mayor cantidad de proteínas se obtuvieron con los tratamientos químicos en dosis de 180 kg/ha de urea y con los abonos orgánicos en dosis de 30 t/ha. La dosis orgánica umbral estimada para satisfacer las demandas nutricionales del cultivo, permitiría el diseño de un sistema de manejo agrícola basado en aportes por fijación biológica de nitrógeno y reciclaje orgánico (sistema D), lo que representa una alternativa de Mejoramiento de la capacidad productiva de los suelos, compatible con una agricultura de bajos insumos. Las comparaciones de los tipos de abonos orgánicos (compost -bioabono), basado en algunos aspectos de productividad de los componentes de la rotación leguminosa -cereal -leguminosa, indicarían ventajas para el compost cuando se trata de leguminosa (haba) y para el bioabono en el componente cereal (maíz). Estas ventajas comparativas se pueden explicar por una diferencia en: i) niveles de nitrógeno disponible (bioabono); ii) velocidad de mineralización (bioabono) y iii) efectos sobre aspectos físicos del suelo (compost). En las combinaciones de abonos orgánicos con urea (sistema C), la dosis del fertilizante químico es determinante en la dinámica de **mineralización -inmovilización** del nitrógeno presente en los residuos orgánicos. Aparentemente la menor dosis de urea (90 kg/ha) induce en una primera fase, una inmovilización de nitrógeno aplicado hasta alcanzar un nuevo equilibrio.

La menor disponibilidad de nitrógeno en una etapa inicial de desarrollo del cultivo, condiciona una menor producción de éste. Sin embargo, se aprecia una reversión del proceso de inmovilización, lo cual se traduce en la obtención de un mayor rendimiento de proteína por hectárea, independiente del tipo de cultivo.

La incorporación de N-urea en dosis crecientes, reduce la inmovilización aparente hasta anularla, creándose condiciones de mineralización. En este contexto, la definición de la dosis mínima de fertilizante químico, que complemente positivamente los aportes de nutrientes suministrados por los residuos bioprocesados, resulta de interés por el margen de reducción de costos energéticos, que implica para sistemas agrícolas convencionales en el mediano y largo plazo.

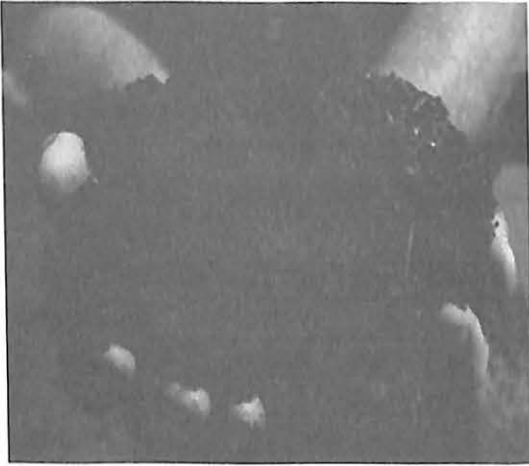
CONCLUSIONES

1. En una primera aplicación de abonos orgánicos, la dosis de 10 t/ha no permite obtener rendimientos satisfactorios. En cambio, con la dosis de 30 t/ha se alcanzan niveles de producción del orden del 80% de lo obtenible con fertilización química dosis comercial.
2. Las combinaciones de abonos orgánicos con fertilizante químico en dosis bajas, aplicados al establecimiento del cultivo, deprimen la producción de materia seca total y de grano. Sin embargo, maximizan el rendimiento protéico debido a una liberación tardía del Nitrógeno mineralizado.
3. Aplicaciones de dosis altas de abonos orgánicos a la leguminosa, inhiben la fijación simbiótica, pero los rendimientos de materia seca total, de grano y de proteína son altos.

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS



Practica de campo.Recolección de los residuos



Elaboración de los fertilizantes.

Elaborar un fertilizante orgánico, mediante la fracción biodegradable de los residuos orgánicos generados en los hipermercados y en los arribazones de macroalgas marinas, fomentando su producción y utilización en la educación escolarizada y no escolarizada.



APLICACIÓN EN LOS CULTIVOS

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a los fertilizantes orgánicos y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

PROPIEDADES DE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades: físicas, químicas, biológicas.

PROPIEDADES FÍSICAS

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano. Mejora la permeabilidad del suelo, ya que influye en el drenaje y aireación del mismo. Disminuye la erosión del suelo tanto de agua como de viento.

PROPIEDADES QUÍMICAS

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA MEZCLA DE ABONO COMPOST HIPERVENTILADO AL 10º DIA

Parámetros	Compost Bolhispania	Compost Fabopal	Valores referenciales
Ph	7.4	7.5	0.6 - 9
Potasio K	1.2	0.9	0.4 - 1.6
Fósforo, P ₂ O ₃	1.6	1.3	0.1 - 1.6
Nitrógeno, N	1.0	1.0	0.1 - 1.6
Materia orgánica	65.6	44.0	0.4 - 3.5
Relación C/N	27.9	19.8	variable

Datos de BMS

Los abonos orgánicos aumentan el poder del tampón en el suelo y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.

Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

PLANIFICACIÓN DE LA HUERTA

La huerta orgánica es una forma natural y económica de producir hortalizas sanas durante todo el año. Para una producción anual se necesita un buen trabajo de la tierra y respetar tres principios fundamentales:

a) Asociaciones de las plantas rotaciones adecuadas abonos orgánicos.

b) Buena exposición al sol.

c) Cerco perimetral

d) Fuente de agua cercana e) Semillas y Herramientas.

f) Una Familia tipo (de 4 o 5 personas) puede obtener verduras frescas para su consumo en 100 m² de terreno. La unidad del espacio la ocuparemos con tablonces de verduras a los que llamaremos **HUERTA ORGÁNICA INTENSIVA**. El resto se dedicará a cultivos menos intensivos (maíz, zapallo, porotos, habas) a lo que llamaremos "HUERTA". Además una huerta requiere: La ubicación. Es aconsejable orientarla hacia el norte, para una buena exposición del sol. Cercana a una fuente de agua (bomba,

canilla, canal, estanque). Lejos de objetos que ofrezcan demasiada sombra (paredes, árboles frondosos, construcciones). Debe estar cerrada, con un cerco perimetral, para impedir que ingresen animales (el cerco puede ser Cañas, palos, tejido, ramas, etc.) con cuatro o cinco canteros de unos 1,2 m (permite trabajar cómodamente) alcanzan para una familia. Se recomienda realizar un esquema de nuestra huerta, teniendo en cuenta:

*Las dimensiones de la huerta, en forma perimetral.

*Ubicación del cerco.

*La ubicación de los canteros y pasillos. *Ubicación de una almaciguera (preferiblemente un lugar reparado y con buena iluminación).

*Ubicación de la abonera o compostera. (Si se utiliza tacho puede quedar fuera del perímetro de la huerta), de lo contrario, debe estar dentro, para evitar que escarben los animales).

DISEÑO DE LA HUERTA

- El cerco: Cumple múltiples funciones, de protección y guía de cultivos. A los costados del cerco se preparan canteros de 50 cm. de ancho intercalando cultivos.
- Sembrar: En Invierno: habas y arvejas, con algunas aromáticas (cilantro, salvia y flores). En Verano: maíz y poroto, con algunas aromáticas (albahaca, lavanda, orégano, menta, peperina, salvia, etc.) y flores. Esto contribuirá a crear una protección natural contra los insectos plagas y servirán de alojamiento de enemigos naturales.

SOBERANÍA ALIMENTARIA

- Marcado de tablones: Primero despejar el terreno de yuyos, cascotes y vidrios. Marcar los tablones con estacas o hilos, con un ancho de 1,2 m. Dejarlos caminos o senderos de unos 30 a 40 cm. de ancho entre los tablones.
- Preparado de tablones: Asegurarse no dar vuelta la tierra, ya que la mejor, por poca que sea, es la más superficial. Para el desarrollo de la huerta orgánica junto con la chacra intensiva, se toman los procesos biológicos como modo de producción de la naturaleza y de la síntesis queda expresada un modelo de producción, que es la huerta orgánica, cuyos aspectos más significativos son:
 - ✓ La asociación de plantas, que expresa la diversidad de especies que encontramos en un determinado ecosistema.
 - ✓ La rotación que expresa a la sucesión en un ambiente natural.
 - ✓ La fertilidad, que expresan los ciclos de nutrientes que se dan en un ambiente natural.

Procedemos de la siguiente forma:

- 1-Hacer una zanja de 30 cm. de ancho y de 30 cm. De profundidad.
- 2-La tierra de la zanja se deja en la cabecera.
- 3-Hacer cortes de 5cm. aproximadamente de paneles enteros de tierra, sin modificar la posición que tenían, los colocamos en la zanja anterior. De esta forma trabajamos todo el tablón. La última zanja se rellena con la tierra que sacamos de la primera.
- 4-Luego rastrillar para dejar la superficie pareja. Con los tablones preparados ya podemos sembrar. Pilares de la Huerta Orgánica:

ASOCIACIÓN, ROTACIÓN, FERTILIDAD, ABONOS ORGÁNICOS Y FERTILIZANTES NATURALES: Se otorgará fertilidad al suelo y a los cultivos utilizando algunas de estas formas de abono:

✓ **ABONOS ORGÁNICOS**

Hacer un cultivo, principalmente de la familia de las leguminosas (arveja, haba, alfalfa gallega, trébol, etc.). Cuando el cultivo finaliza se incorporan los restos al suelo. Son cultivos de cobertura, cuya finalidad es devolverle, a través de ellos, los nutrientes al suelo. Se cortan en la época de floración (10-20% de plantas florecidas) y se incorporan en los 15 primeros centímetros del suelo.

- ✓ Estiércol de animales
- ✓ Abono verde
- ✓ Abono compuesto
- ✓ Lombricompuesto
- ✓ Líquido/sólido

Se puede abonar los cultivos con estiércol de los distintos animales siempre y cuando esté descansada y oreada. El estiércol no solo le dará nutrientes al suelo, también le dará estructura o forma y favorecerá la aparición de organismos buenos. Se puede utilizar estiércol de caballo, vaca, gallina, cerdo (estas dos últimas son muy fuertes, hay que dejarlas descansar bien), la otra forma es utilizar lo que se denomina Cama de pollo o de gallina (que se saca de los criaderos de pollo). La forma de incorporarlo es cuando se laborea la tierra (se preparan los canteros o se disquera el lote).

✓ **ABONOS VERDES**

Aumenta la materia orgánica del suelo, porque toda la planta se incorpora al mismo. Enriquece el suelo con nutrientes disponibles, de dos formas: Por un lado, estas plantas recuperan (reciclan) nutrientes, como el nitrógeno y otros, ¿cómo? sus raíces los absorben impidiendo que se vayan a las profundidades de la tierra, cosa que pasaría si

el suelo estuviera desnudo. Por otro lado, se produce una fijación biológica del nitrógeno atmosférico. Esto quiere decir, que hay bacterias que viven en las raíces de determinadas plantas (las leguminosas), formando nódulos, que son como "papitas" que "absorben" el nitrógeno del aire y lo comparten con la planta.

El abono verde evita la erosión que causa el agua y el viento sobre los suelos desnudos, que arrastran las partículas más finas que son las que le dan fertilidad al suelo. Mejora la estructura del suelo, permitiendo la formación de agregados que hacen que el suelo se torne poroso, facilitando la entrada de aire y agua.

Se tiene DOS grandes grupos de abono compuesto, cortar el abono verde a mano o con una cortadora de pasto o motoguadaña u otro implemento de corte, cuando ésta tenga entre el 10 y el 20% de floración. Después de 5 a 8 días de haber realizado el corte, se procede a enterrarlo en forma manual o mecanizadamente (en los 15 primeros cm. del suelo).

BENEFICIOS DEL ABONO VERDE

(100 tn. de biomasa / ha.) Evita el crecimiento de malezas, ya que compite con ellas. Disminuye el ataque de plagas y enfermedades de los cultivos, pues se rompe el ciclo de vida de éstos. Por eso es interesante incorporarlos a la rotación.

INCORPORACIÓN DEL ABONO VERDE

El abono se descompone entre 30 a 50 días si las condiciones de temperatura y humedad son favorables. También se lo puede dejar sin enterrar, y el abono se incorpora lentamente. La siembra se practica abriendo hoyos entre la materia orgánica (labranza mínima). Otra alternativa es fabricar compost y abonos líquidos.

Se llama **COMPUESTO** porque se logra con la mezcla de restos orgánicos (residuos de cocina, yuyos, paja, estiércoles, ceniza) y tierra.

✓ ABONO COMPUESTO

Los aeróbicos (que necesitan aire y oxígeno para su descomposición) y los anaeróbicos (que no necesitan aire).



✓ ABONOS SÓLIDOS (AERÓBICOS)

Lo ideal es apilar distintos materiales en capas, intercalando restos de vegetales verdes, restos de cocina, paja, estiércol, tierra y así sucesivamente. El proceso de elaboración del compost, requiere que cada tanto se remueva el material con una horquilla para favorecer la descomposición, evitando que se pudra (que esté siempre aireado). Por otra parte, el compost necesita mantenerse húmedo; si bien debe tenerse en cuenta que un exceso de humedad modifica el proceso, produciendo amoníaco en lugar de nitratos y otros subproductos no deseados originados por la pudrición de la materia verde. La temperatura óptima para favorecer este proceso se encuentra entre 50 a 70 ° C. Una vez hecha la pila, la temperatura alcanza los 40 a 50 ° C en dos o tres días y, Luego de 10 días, puede alcanzar los 70° C. Para evitar un aumento de la temperatura que queme la Materia vegetal, se humedece la pila con riego por aspersión (con Regadera) y luego se remueve, Aireándola cada 3 a 4 días. Es importante que el compost se realice con abonos orgánicos que provengan de explotaciones en las que los animales no hayan sido tratados con antibióticos, ya que los mismos inhiben el desarrollo de microorganismos benéficos, provocando así una descomposición, no deseada de la materia orgánica.

IMPORTANTE: Si no aparecieran lombrices en la abonera, conviene agregar algunas. Existe una lombriz pequeña, de color rojo vivo, que se encuentra en los estercoleros maduros, que acelera el proceso de transformación. Hay que tener en cuenta, que son los microorganismos que están en el estiércol los que hacen el proceso, y para eso hay que darles todas las condiciones de humedad y temperatura que necesitan.

¿DÓNDE PREPARARLO?



DIFERENTES TIPOS DE COMPOSTEROS

Para la realización del compostero, es importante la elección del sitio. El mismo deberá ubicarse en un lugar contiguo a la huerta a cultivar; siendo su tamaño ideal de 3 a 4m de largo por 2m de ancho, por cada 100m² de huerta. El suelo allí debe ser normal, apto para el cultivo, ya que cuando llega el tiempo frío o las lombrices y microorganismos del suelo no tienen más materia para descomponer, se refugian en este suelo. Por otra parte, es preferible que tenga inclinación hacia los laterales, porque como el compostero se mantiene permanentemente húmedo, deberá favorecerse el escurrido del exceso de agua.

¿CUÁNDO ESTARÁ LISTO PARA USAR?

En verano, el abono estará listo para ser usado al cabo de dos meses. En invierno, en cambio, demorará unos meses más (cinco o seis). Podemos ir revisándolo. El abono orgánico estará "maduro" cuando ya no nos sea posible distinguir los residuos que le queden. *Es importante no utilizar compost inmaduro ya que de esta forma se estarían adicionando al suelo sustancias tóxicas.* Cuando esté lo suficientemente desintegrado y tenga un aspecto de tierra negra y esponjosa. Si lo olemos, tendrá buen olor, a tierra fértil.

SEPARACIÓN DEL ABONO

Una vez obtenido el compost, para su utilización se puede separar el abono con una horquilla (el material más grueso), y el material más fino es necesario pasarlo por zarandas de distintas medidas (las que tengamos a mano), pueden ser de 1 cm. de malla o menores. Obtendremos así 3 tipos de materiales: **Uno más grueso:** formado por el material aún no descompuesto. Con éste iniciaremos una nueva abonera. **Uno mediano:** que no atraviesa la zaranda.

Lo usamos como capa protectora del suelo y entre las plantas. A esto le llamaremos "*mantillo*" o "*abono de superficie*" que, además de funcionar como abono, evitará que crezcan jugos y que la tierra se reseque. **El material más fino y grumoso:** se obtiene pasando el material por una zaranda de malla fina (que puede ser la de 1cm.). Lo podemos usar como capa superficial de los almácigos y en los tablones (ya sea colocándolo en los surcos de la siembra directa, o en los hoyos al hacer los trasplantes). Se distribuye el material fino sobre el tablón a sembrar, en una capa de 1 cm. de espesor. Luego se procede a mezclarlo con la capa superficial, hasta una profundidad de 6 cm., pudiéndose utilizar para ello una azada. En las temporadas siguientes se agrega el compost en superficie y con la azada trozamos el suelo, pero sin darle vuelta. De esta forma lo aireamos y lo aflojamos.

✓ABONO LÍQUIDO (ANAERÓBICO)

Se coloca estiércol en una caneca hasta la mitad o un poco más y se completa con agua. Se puede usar estiércol de cualquier animal, también se pueden agregar malezas (ortiga, alfalfa gallega, manzanilla u otra) y restos de plantas. Se tapa dejando un buen tiempo, cuando no libera más gases ni olor y ha dejado de hacer espuma, el abono está listo para ser usado. Puede demorar entre 4 a 5 meses en invierno y 2 en verano. Si se quiere acelerar el proceso, se le puede agregar 1 kilo de azúcar cada 200 litros. AGUA DE ORTIGA.

✓ABONO LÍQUIDO

Colocar en una caneca 1 kg. de ortiga cada 10 lts. de agua. Dejar reposar varios días hasta que no salga más espuma. Se utiliza en forma de riego sobre las plantas, es un muy buen fertilizante foliar.

Diluido 20 veces estimula el crecimiento de las plantas. Sin diluir actúa como insecticida. Además la ortiga sembrada a razón de 6 plantas por 10 m² de cultivo es nematocida, aleja los gusanos del suelo, rechaza isocas, es fungicida, acelera el compost.

✓LOMBRICOMPUESTO

El Lombricompost es un abono compuesto orgánico producido mediante la transformación de los restos de la materia orgánica biodegradable (ya sea estiércol, restos de verduras, u otras) en tierra negra, por acción de las lombrices.

Generalmente se usan las lombrices rojas o californianas que son más rápidas y tienen una forma de vida que favorece su crianza. Aproximadamente el 55% del volumen de materia orgánica ingerida por la lombriz será lo que constituirá su estiércol.

Este estiércol de lombriz es lo que llamamos Lombricompost. Se recomienda su uso como fertilizante foliar, diluyendo 1 litro del abono en 10 litros de agua. También puede utilizarse para regar los almácigos.

PROPORCIONES

En una CANECA de 200 litros de agua:

- Un (1) caneca de 20 litros de estiércol de gallina o cerdo.
- Cuatro (4) canecas de 20 litros de bosta de vaca o caballo.
- Uno (1) o dos (2) tachos de 20 litros de leguminosa (alfalfa) picada o trébol, ortiga u otra maleza.

El agua de ortiga tiene las siguientes propiedades:

- Estimula el crecimiento.
- Agrega nutrientes al suelo (materia orgánica, calcio).
- Acelera la descomposición del compost. Defiende a las plantas de las enfermedades, por Ejemplo antracnosis, carbón del maíz, manchas, putrefacción y amarillamiento de hortalizas.
- Refuerza las defensas naturales de la planta contra los pulgones y otras plagas.

El Lombricompost es el fertilizante orgánico por excelencia. Tiene las siguientes características:

*Le da a las plantas gran cantidad de nutrientes y materia orgánica que ayuda a formar un suelo suelto y esponjoso. Además provee al suelo de organismos benéficos como hongos que se comen otros hongos, bacterias que ayudan a las plantas a crecer, organismos que siguen transformando materia orgánica en tierra.

*Estimula la germinación, favorece el vigor, el desarrollo de las hojas, el color de las flores, aumenta el sabor, el color y las vitaminas de las frutas y verduras, aumenta la resistencia a las enfermedades por parte de la planta y disminuye el sufrimiento ocasionado por el trasplante.

*El terreno debe ser llano y con buen drenaje. No se debe inundar luego de una lluvia.

*Que esté cerrado a la entrada de animales. Hay que tener especial cuidado con las aves.

*Agua accesible.

*Sombra en verano.

*Que no esté expuesta a vientos excesivos.

a) ¿Qué tenemos que tener en cuenta a la hora de seleccionar el área para la compostera?

b) ¿Qué condiciones debe reunir la comida de las lombrices?

Las lombrices se alimentan con restos de materia orgánica (estiércol de vaca, caballo, conejo, cerdo, aves, restos de verduras y frutas, cáscaras, hierbas, etc.) que hayan pasado por un proceso previo de fermentación.

Las condiciones que debe reunir son las siguientes:

PRODUCTOS DE LAS LOMBRICES



Al final obtenemos 2 biofertilizantes de gran valor VERMIABONO Y ACIDO HUMICO.

VERMIABONO: Biofertilizante que se obtiene de la descomposición de los materiales orgánicos por medio de las lombrices. Abono sólido, de gran carga microbiana y minerales. Es un abono edáfico.

ACIDO HÚMICO: Biofertilizante líquido, resultado de la descomposición de los materiales orgánicos que consumen las lombrices. De alto valor fitohormona y micronutrientes. Su aplicación es por vía foliar.

¿QUÉ ENEMIGOS TIENEN?

La naturaleza ha dispuesto que toda especie animal tenga sus enemigos, que se tiene que sostener una lucha continua por la supervivencia y así mantener el equilibrio universal que permita la vida de todas las especies en el planeta.

- **Armado de la compostera:** El lugar de cría de las lombrices, llamada compos-

tera o lumbricario, puede ser de varias formas: Se puede utilizar un cajón en el caso de tener pocas lombrices o simplemente una zona de la quinta que reúna las condiciones antes mencionadas. Se colocan las lombrices sobre una capa de alimento de 15cm. de espesor, con la humedad indicada. El ancho no es indispensable siempre que tenga comida y humedad adecuada, la lombriz no se va.

¿Cómo sabemos que la humedad es la adecuada?

Una forma práctica y segura es tomar un puñado de alimento, apretarlo suavemente y observar que se formen gotas entre los dedos.

¿Cuándo se deben alimentar las lombrices?

Inicialmente se alimentan cada 10 días, esparciendo el alimento en la parte superior de la compostera, por debajo de la capa de pasto seco. A medida que se incrementen las lombrices la frecuencia aumentará. Cuando el ciclo se acorta a cada 4 días es señal de que hay demasiadas lombrices y debe sacar, para alimentar peces, gallinas.

LA COSECHA

Al cabo de 3 meses aproximadamente, en caso de la lombriz roja, el Lombri-compuesto está terminado.

¿Cómo se cosecha?

Existen varios métodos. Los más prácticos son los siguientes:

▪**Método del cantero paralelo:** Cuando existen las condiciones para cosechar, se deja de alimentar y regar el cantero y se arma un cantero con alimento y humedad adecuada lo más cerca posible.

Al cabo de unos días las lombrices se habrán pasado a la compostera nueva. Haber pasado por un proceso de fermentación, no tener restos de agroquímicos, venenos o sustancias contaminantes, tener buena humedad, aproximadamente entre 80% y 85%. Tener una temperatura entre 10° y 25°C debe superar los 120 cm. y el largo depende de las condiciones del área. En cuanto a la altura, esta no debe exceder los 50 cm, especialmente en los meses de verano cuando la temperatura de la compostera se eleva considerablemente.

La cama así armada se cubre con pastos secos para conservar la humedad. Es necesario regar; en caso de que gotee mucho debemos suspender el riego a fin de retornar a las condiciones apropiadas para cosecharse. Una forma práctica de saber cuándo no hay más alimento es cuando no se observan restos de materia orgánica, la superficie parece borra de café y las lombrices están comiendo en la superficie. Se puede realizar el mismo procedimiento a lo largo de un mismo cantero, intercalando partes con alimento y agua con partes que no reúnan estas condiciones.

▪**Maya de alambre:** colocar una maya fina de alambre en la superficie, sobre la que se colocará el alimento. A los tres o cuatro días las lombrices se ubicarán

sobre la maya.

¿Cómo usar el abono?

En almácigos se utilizan 3 kg. por cada metro cuadrado o bien espolvoreando sobre la cama de siembra a razón de 2 kg. por metro cuadrado.

¿Qué cantidad de abono se produce?

En tres meses (una cosecha) se producen 250 kg. de humus a partir de una compostera de 1 m² en cultivo, si se tienen grandes cantidades, 100 kg. cada metro cúbico de suelo. En caso contrario se puede preparar un abono líquido a base de lombricompuesto.

ASOCIACIONES

Asociación de cultivos: Asociar significa cultivar juntas diferentes verduras. La asociación de cultivos es un tema clave en la producción sin agrotóxicos. Si en lugar de cultivar las diferentes verduras en forma separada, las cultivamos.

¿Por qué es bueno hacer asociaciones?

La asociación de dos o más especies vegetales puede contribuir a la repelencia de ciertas plagas. En algunos casos el aroma de una planta espanta a los insectos que se alimentan de su vecino. Las aromáticas y las flores tienen gran importancia en la asociación de hortalizas.

Las aromáticas son famosas por sus características de repelentes o insecticidas.

Los insectos van a los cultivos atraídos por sus colores y olores. Si junto a las verduras asociamos aromáticas ubicándolas en sitios estratégicos evitará que las plagas se sientan atraídas por los cultivos.

Algunas plantas liberan sustancias que estimulan el crecimiento de su socio.

Otro objetivo de las asociaciones es la atracción y albergue de bichos útiles que controlan las plagas. Hay plantas que atraen insectos benéficos porque les brindan un lugar adecuado para vivir.

Entre estos están las vaquitas de San Antonio, las que son de alguna manera que crezcan juntas o asociadas, vamos a lograr tener no solo más productos para nuestra cocina, sino también mayor diversidad de olores, colores y formas en la quinta, lo cual nos brindará algunas cuantas ventajas que redundarán en un sistema más sano y estable rojas o negras con pintas rojas y blancas.

Estos insectos se alimentan de pulgones. Otros insectos aliados nuestros en la huerta son unas avispas muy pequeñas, llamadas micro himenópteros, difíciles de observar sin lupa, que ponen sus huevos dentro de ciertas plagas ayudándonos a controlarlas.

Como los adultos de la avispa se alimentan de polen y néctar solo van a estar presentes siempre y cuando asociemos flores en la quinta. Otras asociaciones son buenas ya que los cultivos elegidos para asociar no compiten por el espacio, agua y nutrientes. Es decir, entre todos aprove-

chan mejor los recursos de luz y suelo. En otros casos uno de los cultivos hace reparo contra viento y exceso de sol.

Otra ventaja importante de las asociaciones es que tendremos más de un producto para llevar a la cocina o para la venta.

Estas asociaciones pueden ser favorables por diferentes motivos: Las malezas son parte de la quinta y podemos tenerlas en cuenta en las asociaciones. Algunas de ellas actúan como repelente de plagas o albergue de insectos benéficos, permitiendo controlar las plagas sin producir desequilibrios.

Ejemplos de malezas benéficas que son repelentes de insectos y que sirven para hacer preparados son: la ortiga o la lengua de vaca. En otros casos algunas malezas atraen a las plagas, lo cual nos permite utilizarlas como cultivo trampa, ya que se concentran las plagas en la maleza, evitando que pasen al cultivo.

Podemos hacerlo intercalando surcos de distintos cultivos; intercalando plantas de distintas especies en un mismo surco; hacer un cerco vivo, esto es sembrar aromáticas y flores en la periferia de la quinta, haciendo una barrera que confunde a las plagas y evita que ingresen al cultivo.

Finalmente también podemos sembrar aromáticas y flores en las cabeceras de los surcos. Gracias a los aromas y otras sustancias que liberan por las hojas o las raíces algunas plantas, juntas podemos utilizarlas para evitar que se instalen algunas plagas en la quinta.

ASOCIACIÓN PLAGAS REPELIDAS

Tomate + Borraja	Orugas cortadoras
Repollo +Salvia + Zanahoria	Moscas
Repollo + Salvia + Romero	Moscas y Mariposas de Repollo
Yerbabuena (Mentha rotundifolia) + ortiga + ajo	Pulgones
Taco de reina + repollo + cucurbitaceas (zapallos, pepino)	Chinches
Ajedrea (satureja hortensis) + poroto + cebolla	Gorgojos
Sésamo + hortalizas	Hormigas
Albahaca + tomate	Moscas, mosquitos
Caléndula + hortalizas	Pulgones, chinches, gusanos
Menta + repollo	Mariposa de coles
Maíz + poroto	Gusanos cortadores, vaquita verde
Romero + repollo + poroto + zanahoria + salvia	Mariposa de coles, gorgojos, moscas
Copete (clavel chino o tagetes) + hortalizas	Nematodos
Rábano + Chaucha (o pepino, berenjena, tomate, zapallo)	Arañuela
Taco de reina + rábano +Chaucha o pepino o berenjena o tomate o zapallo	Varias plagas
Taco de reina + ajo	Pulgones
Zanahoria + cebolla de verdeo	Moscas de zanahoria
Anís	Pulgones
Hinojo	Pulgones
Mostaza	Mulgones
Apio + repollo	Mariposa del repollo
Lavanda	Varias plagas
Ajo	Varias plagas
Tomillo + repollo	Orugas del repollo y moscas blancas

¿Cómo cultivamos de forma asociada?

ASOCIACIONES QUE REPEGAN PLAGAS

CULTIVO ASOCIACIÓN FAVORABLE

Romero, Repollo, zanahoria, poroto

Tomillo, Repollo

Menta, Repollo, tomate, legumbres

Eneldo, Repollo, tomate

Orégano, Acción benéfica en general

Manzanilla, Repollo, cebolla, zapallos

Albahaca, Tomate, pimiento, espárragos

Caléndula, Tomate, espárragos

Salvia, Romero, zanahoria, coles, arvejas

Anko, Maíz

Ajo, Lechuga, tomate, rosales

Arveja, Rabanito, maíz, pepino

Apio, Puerro, tomate, coles, poroto, coliflor

Albahaca, Tomate

Berenjena, Poroto

Cebolla, Coles, remolacha, lechuga, tomate, manzanilla.

Coles, Papa, remolacha, apio, eneldo, manzanilla, cebolla, poleo, Salvia, tomillo, menta, romero.

Espárrago, Tomate, perejil, albahaca

Girasol, Pepino.

Hinojo, Favorece en general todo lo asociado.

Lechuga, Zanahoria, rabanito, frutilla, zapallo, cebolla.

Maíz, Poroto, zapallo, acelga.

Nabo, Poroto, pepino, arveja.

Papa, Rábano, lenteja, maíz, coles, copete, berenjena.

Pepino, Rábano, maíz, girasol, legumbres.

Perejil, Tomate, espárragos.

Poroto, Maíz, zapallo.

Puerro, Cebolla, apio, zanahoria.

Rábano, Lechuga, pepino, bueno en general.

Remolacha, Cebolla, coles, rábano.

Tomate, Cebolla, perejil, espárrago, copete, zanahoria, albahaca.

Zanahoria, Lechuga, cebolla, puerro.

Zapallos, Maíz, poroto, acelga.

No todas las asociaciones son buenas. No asociar cultivos de la misma familia, ya que generalmente son atacados por las mismas plagas y enfermedades, o poseen los mismos requerimientos nutricionales. De este modo tenemos que separar el Listado de asociaciones favorables.

ASOCIACIONES NO RECOMENDABLES

Zapallo del melón, sandía y pepino (las cucurbitáceas); nunca poner juntos al tomate, berenjena, pimientos y papa (las solanáceas); separar los repollos y el brócoli (las crucíferas) y todas las verduras de hojas: acelga, remolacha, lechuga y espinaca.

El nematodo es una plaga que ataca principalmente a las raíces de las plantas; hay variedades de nematodos que son más perjudiciales y producen muchos daños a los cultivos. La falta de cuidado y algunas condiciones de humedad en las plantas hacen que los nematodos aparezcan y se multipliquen, por lo tanto, se tienen problemas en la producción final de los diferentes rubros agrícolas hortícolas y frutícolas.

CONDICIONES

Los nematodos abundan en zonas de suelo arenoso y pobre. Sin embargo, gracias a la aplicación del sistema de siembra directa por parte de los productores, en los últimos tiempos, han logrado disminuir el ataque de los mismos.

En el caso del banano, cuando el nematodo ataca, se pueden observar pudriciones en las raíces; esto hace que la planta tenga problemas de absorción de nutrientes y agua. Cuando las raíces tienen un color blanquecino, significa que no tiene un ataque de nematodos, pues al tener raicillas facilitan la buena absorción de nutrientes y agua.

Hay que tener en cuenta que los abonos verdes son excelentes cultivos que tienen doble propósito: uno es recuperar los suelos; el segundo, controlar al nematodo. Los abonos pueden ser de verano o de invierno.

CROTALARIA

La crotalaria es un abono verde de porte mediano, tiene buen follaje y por eso es muy buen recuperador de suelo; es capaz de fijar buena cantidad de nitrógeno y a la vez su follaje puede utilizarse como materia orgánica en forma de cobertura de suelo, manteniendo la humedad y aportando nutrientes a cualquier cultivo.



MUCUNA CENIZA

Este abono posee mucha masa verde, por eso cubre muy bien el suelo. Además, es un buen recuperador del mismo y también controla el nematodo.

Es muy recomendable utilizarlo, pero se deben tener ciertos cuidados, ya que la mucuna es de tipo trepador y puede afectar a los cultivos como el de banano.

Uno de los cuidados que debe realizarse en forma semanal es: Ponerlo en la hilera y realizar cortes que pueden ser cada 8 a 15 días dependiendo de su crecimiento.



CANAVALIA

Es conocida en el Brasil como "Frechao do porco".

Es un buen recuperador de suelo y controla bien a los nematodos, pero carece de masa verde con relación a la crotalaria y la mucuna.

Para su utilización, se debe plantar a mayores densidades, con más plantas por metro cuadrado de tal forma de tener una cobertura total.



EN RESUMEN

Todos estos abonos verdes citados anteriormente son de verano. Estas tareas deben ser realizadas por los pequeños agricultores y horticultores; la crotalaria y la canavalia son más fáciles de utilizar y controlar que la mucuna, ya que esta conlleva más trabajo, atendiendo a que es muy agresiva y trepadora, no obstante, es uno de los mejores recuperadores de suelo que tenemos.



Los abonos orgánicos son el producto de procesos de de descomposición aeróbica, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia biodegradable humidificándola bajo condiciones controladas hasta convertirla en un abono excelente para la agricultura ya que mejora la estructura, reduce la erosión además de ayudar en la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. Para la elaboración de abonos orgánicos se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se utilicen partes de plantas enfermas o con algún tipo de plaga. Entre estas materias tenemos:

CARBÓN VEGETAL



Mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo, funciona con el efecto tipo "esponja sólida", el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo.

RECOMENDACIONES

La uniformidad de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes, las medidas de una pulgada de largo por media pulgada de diámetro da una aproximación del tamaño ideal de las mismas. Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero en el sistema de almácigos con bandejas, las partículas del carbón a utilizarse en la fabricación del abono fermentado deben ser menores (semipulverizadas) para facilitar llenar las bandejas y permitir sacar las plántulas sin estropear sus raíces, antes del trasplante definitivo en el campo.

LA GALLINAZA



Es la principal fuente de nitrógeno en la fabricación de los abonos. Su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones físicas del suelo.

RECOMENDACIONES

La mejor gallinaza para la fabricación de los abonos orgánicos es la que se origina de la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto.

Se debe evitar el uso de la gallinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde, dado que este material presenta una mayor cantidad de agua y residuos de antibióticos que irán a interferir en el proceso de la fermentación de los abonos.

Algunos agricultores vienen experimentando con éxito la utilización de otros estiércoles de: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas y patos. Y hasta puede ser sustituida, en algunos casos, por harinas de sangre, hueso y pescado.

CASCARILLA DE ARROZ



Mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, absorción de humedad y el filtraje de nutrientes.

Beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas.

Es una fuente rica en sílice, lo que favorece a los vegetales para darle una mayor resistencia contra insectos y microorganismos.

A largo plazo, se convierte en una constante fuente de humus. En la forma de cascarilla carbonizada, aporta principalmente fósforo y potasio, al mismo tiempo que ayuda a corregir la acidez de los suelos.

La cascarilla de arroz puede ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Es recomendable para controlar los excesos de humedad. Puede ser sustituida por cascarilla de café o pajas bien secas y trituradas.

En algunos casos y en menor proporción, los pedazos de madera también pueden sustituirla dependiendo del tipo de madera que los originen, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen.

MELAZA DE CAÑA



Es la principal fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos, favoreciendo la multiplicación de la actividad microbiológica. Es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro. Para conseguir una aplicación homogénea de la melaza durante la fabricación de los abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluirla en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos.

FUENTES DE INOCULO MICROBIOLÓGICO (Levadura de cerveza, abonos maduros, tierra de hojas)

Estos ingredientes se constituyen en la principal fuente de inoculación microbiológica para la fabricación de los abonos orgánicos. "Es el arranque o la semilla de la fermentación". Inicialmente, para desarrollar su primera experiencia en la fabricación de los abonos es recomendable utilizar levadura, tierra de hoja o los dos ingredientes al mismo tiempo.

Para después de algún tiempo, seleccionar una buena cantidad de su mejor abono maduro, para utilizarlo constantemente como su principal fuente de inoculación, acompañado de una determinada cantidad de levadura.

TIERRA COMÚN

En muchos casos, ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea fabricar. Entre muchos aportes, tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y consecuentemente, lograr una buena fermentación.

Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo a sus necesidades.

Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcilla, inoculación microbiológica y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales. En algunos casos es conveniente seleccionar la tierra con la finalidad de liberarla de piedras, grandes terrones y maderas. Por ejemplo, puede ser obtenida a partir de las orillas de las vías internas de la propia finca.

ABONOS VERDES

Especies utilizadas como Abono verde o Cultivo de Cobertura



Sinónimos: Lablab purpureus (L.) Sweet; Dolichos purpureus (L.) Dolichos Lablab var. hortensis Schweinf & Muschler, Lablab niger Medik., Lablab vulgaris Sav., Dolichos purpureus L., Dolichos albus Lour., Dolichos cultratus Thunb., Lablab leucocarpos Davi, Lablab nankinicus savi, Lablab perennans D. C. y Lablab vulgaris var. niger DC. (Binder, 1997)

Origen: Se considera nativa de Asia (Aykroyd et al., 1982), aunque también algunos autores reportan que es originario de de África (Duke, 1981) y de la India (Göhl, 1982; León, 1987; Binder, 1997).

Descripción: Altura de planta de 40 a 80cm; raíz pivotante; tallos cilíndricos con vello-sidad y de 3 a 6 metros de longitud; hojas trifoliadas; foliolos entre ovados y romboi-des, redondeados en la mitad inferior, ápice agudo, 7.5-15 x 6-14 cm, delgados, casi lisos, envés con pelos cortos, pecíolos acanalados, largos y delgados; inflores-cencia en racimos axilares, pedúnculos hasta de 40 cm de largo, cáliz tubuloso, con los 2 dientes superiores soldados, estandarte provisto de apéndices en la base, alas en parte soldadas a la quilla, quilla estrecha y recurvada hacia dentro; fruto aplasta-do, oblongo-falcado, 5-8 x 2.5cm, liso rostrado, con estilo persistente, dehiscen-te; semillas 3-5, comprimidas, entre elípticas y ovoides, 1 cm de largo, de color pardo pálido o negro, hilo blanco y sobresaliente.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
15/35 opt. 18-28	600-2500 opt. 800-1500	0-2100 opt. 0-700	excelente	moderada	buena	Poca

Crece en suelos pobres y con poco contenido de P; pH 4.5-7.8 (opt. 5.0-7.0); tes-tura arenosa a arcillosa. Es tolerante al exceso de aluminio y manganeso. No soporta salinidad. (Binder, 1997) Usos:

Alimentación Humana: Se aprovechan tanto las vainas tiernas y las semillas maduras como las hojas y brotes, que se consumen como verdura. El sabor de los granos es muy similar al del frijol común. Las semillas germinadas son comparables. Las semillas germinadas son comparables a las de las oya o del frijol mungo. También se utiliza en barbecho mejorado para proporcionar alimento y/o forraje y en relevo con maíz o sorgo para mejorar los rastros. Para forraje se asocia bien con *Panicum Maximun* y *Sorghum Spp*.

Como planta forrajera: El potencial para forraje verde es de alto a moderado. En sus primeros estadios resiste un intenso pastoreo. Permite 2-3 pastoreos o cortes en una temporada. Se aconseja no cortar la planta por debajo de 25 cm. La palatabilidad es mejor antes de la floración, ya que después sufre una rápida lignificación. Permanece verde durante gran parte de la estación seca. No se debe suministrar como única dieta durante la floración ya que puede causar timpanismo y amargor en la leche. Mezclado con sorgo y maíz (1 parte de dólido y 2 partes de cereales) se obtiene un ensilaje excelente. Las vainas y granos pueden suministrarse al ganado y a las aves en forma de concentrado.

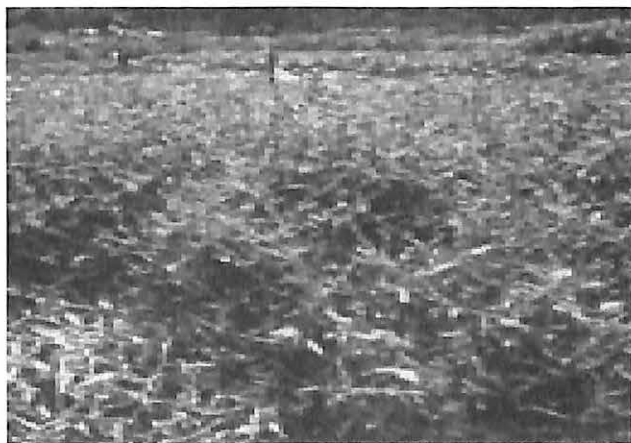
Siembra: El peso de 1000 semillas oscila entre 250 y 320 gr. No requiere escarificación ni inoculación. La viabilidad de la semilla es de aproximadamente un año. Se siembra como abono verde y cobertura a 50 cm de distancia entre surcos y 8 semillas/m lineal (70lbs/mz); para la producción de semillas: 0.6-1.0 m de distancia entre surcos y 4-5 semillas/m lineal (20-30 lbs/mz). La profundidad de siembra recomendada es de 2.5-5 cm.

Rendimiento de semilla: 8-20 qq/mz (571-1428 kg/ha).

Producción de Biomasa: En relevo con maíz llega a producir 20 qq/mz (1428 kg/ha) de m.s

Fijación de Nitrógeno: puede fijar 350 lbs/mz/año (200kg/ha/año)

LATHIRUS LATIFOLIUS



Sinónimos: El género *Lathyrus* presenta más de cien especies pero solamente algunas tienen importancia agrícola, siendo *Lathyrus sativus*, *L. tingitanus*.

Descripción: Es una especie leguminosa trepadora, resistente a las heladas, muy usada en el altiplano de Guatemala donde agricultores indígenas la siembran asociado con el maíz. La especie conocida como "choreque" es anual y se cultiva en elevaciones entre 1750-2300 msnm.

Usos: Usado por agricultores de Guatemala como cobertura, abono verde y en algunos casos como forraje para ganado con buenos resultados.

Siembra: Los agricultores en Guatemala lo siembran de dos formas, en un sistema se siembra al voleo al momento del aporque del maíz, y el otro sistema consiste en poner de 6-7 granos de choreque entre cada dos matas de maíz. Cantidad de semilla por hectárea: sembrando de esta manera se necesitan aproximadamente de 80-120 lbs de semilla por manzana respectivamente.

Época de siembra: En el altiplano de Guatemala, el choreque se debe sembrar entre el 15 de Julio y el 15 de Agosto. En terrenos muy secos es mejor sembrar en el mes de Julio para que el choreque se establezca bien antes del verano, aunque esta especie es resistente a la sequía.

Producción de Biomasa: 100 Ton/Ha de material verde

Fijación de Nitrógeno: 30 Ton de Nitrógeno por hectárea

PHASEOLUS COCCINEUS



Sinónimos: *Phaseolus coccineus* ssp. *obvallatus* (Schltdl.) Maréchal., *Phaseolus coccineus* ssp. *polyanthus* (Greenm.) Maréchal, *Phaseolus formosus* Kunth., *Phaseolus multiflorus* Lam., *Phaseolus multiflorus* var. *coccineus* (L.) DC., *Phaseolus multiflorus* Willd., *Phaseolus obvallatus* Schltdl., *Phaseolus polyanthus* Greenm.

Nombres comunes: Ayocote (México), Runner bean (Inglaterra), Judía pinta (España), Judía escarlata, poroto pallar (Chile).

Origen: Mesoamérica. Se supone que esta especie es originaria de las tierras altas tropicales y húmedas de México. Se presume que su ancestro más cercano es *Phaseolus obvallatus* que existe en las montañas de Guatemala y Honduras. Es conocida también en muchos otros lugares de Centroamérica e incluso se conoce en países templados.

Descripción: El frijol chinapopo ($2n = 22$ cromosomas) es una planta perenne, cultivada como anual, de germinación hipogea, generalmente alta, indeterminada y trepado-

ra. Posee un sistema radicular extensivo constituido principalmente por una raíz pivote, numerosas raíces secundarias y raíces tuberosas, estas últimas la hacen una planta perenne. El sistema caulinar es extenso y con numerosos zarcillos que permiten su hábito trepador. Las hojas de esta especie son compuestas, con tres folíolos rombo-ovalados, anchos y enteros. La floración es abundante, con flores típicamente papilionáceas dispuestas en racimo de 2 a 20 flores, blancas o escarlata y sobre largos pedúnculos. Una vez autopolinizadas, las flores dan origen a vainas y semillas que constituyen los órganos de consumo de la especie. Las semillas son de color blanco, rojo, amarillo, café, negro, morado, gris y pinto o estriado.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
de 12-18	800-1000	1300-2800	mala	mala	buenas	mala

Usos: Tradicionalmente, su uso principal ha sido como cultivo alimenticio sustituyendo incluso al frijol común por su adaptación a las condiciones de altura. En Centroamérica esta especie se cultiva, casi exclusivamente, en asociación con los cultivos de maíz en el mismo terreno y durante el mismo ciclo sin interferir con el desarrollo del maíz. Por otra parte *Phaseolus coccineus* tiene un gran número de características que pueden ser usados en programas de fitomejoramiento del frijol común, como: un vigoroso sistema radicular, numerosos nudos florales, pedúnculo largo, resistencia al virus del mosaico común, resistencia al virus del mosaico dorado, resistencia a la mancha café (*Pseudomonas syringae* Van Mall), a la Mancha bacteriana (*Xantomonas phaseoli*), Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y otras.

El chinapopo tiene un potencial grande como leguminosa de cobertura asociado con el maíz. Ambos cultivos se complementan muy bien. El maíz proporciona el tutor que la leguminosa necesita para el desarrollo de follaje y la leguminosa contribuye una enorme cantidad de materia verde durante todo su ciclo de crecimiento. Este follaje contribuye a la conservación de niveles adecuados de material orgánico, así como la humedad, y mantiene las malezas a niveles mínimos.

Siembra: El chinapopo se establece de dos maneras. En lugares en donde no ha habido frijol chinapopo, los agricultores lo siembran con el sistema tradicional colocando 1 semilla por 1.5 m. en cuadro. Esto da una densidad de 3100 -3200 plantas/Mz de chinapopo. El maíz se siembra a 1m. Entre surco y aproximadamente 1.10 m. entre posturas con 3 semillas por postura lo que suma entre 19000 y 19100 plantas de maíz/Mz (1Mz= 7000m²). Hay otro sistema en que los agricultores

siembran dos semillas de maíz espaciado 35 cm entre planta y 1.20 m entre surcos, y una semilla de chinapopo cada tres posturas, surco de por medio. Esto da una densidad de 2700 -2800 plantas/Mz de chinapopo y 33300 -33400 plantas de maíz/Mz. En las parcelas donde se ha sembrado anteriormente, la leguminosa comienza a emitir brotes a partir de la raíz tuberosa que ha quedado enterrada y que se formó durante los cultivos anteriores.

Época de siembra: En Centroamérica, al inicio de la época de lluvias. En regiones templadas, en otoño.

Cantidad de semilla por hectárea: 17-37 libras por hectárea asociado con maíz

Rendimiento de semilla: En promedio 2.2-8.5 quintales de 100 libras

Producción de Biomasa: 25 TM de materia verde por hectárea

Fijación de Nitrógeno: No existe información disponible.

Valor Nutricional: Muy similar a *Phaseolus vulgaris*.

PHASEOLUS VULGARIS



Origen: América Central y sur de México

Descripción: Altura de 50 a 70 cm; raíces bien desarrolladas, con una raíz principal pivotante y muchas ramificadas raíces secundarias cercanas de la superficie; tallos delgados y débiles, cuadrangulares, a veces rayados de púrpura; hojas trifoliadas, folíolos ovales o rómbicos-aovados, ápice acuminado, los laterales más o menos tubuloso, estandarte redondeado; fruto lineal, más o menos comprimido, suavemente curvado, dehiscente, 10-12 x 1 cm, verde morado casi negro; semillas

2-15, reniformes oblongas a ovales o redondeadas, poco comprimidas, de color rojo, amarillo, café o negro.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quemadura
6-29 opt. 16-21	600-3000	500-2000 opt. 1000-2000	moderada	poca	buena	poca

Usos: Alimentación humana. Se utilizan los granos secos o tiernos; las vainas enteras y verdes se consumen como verdura. Puede utilizarse como abono verde en rotación, intercalado como cobertura con otros cultivos y como forraje de corte para animales.

Siembra: Peso de 1000 semillas: 250 a 400 gramos. La densidad de siembra depende de la variedad y del manejo. Se siembra con una distancia de 40 a 60 cm entre surcos y 8 a 12 plantas por metro lineal para una densidad de 140,000 a 175,000 plantas/mz

Época de siembra: Puede ser en primera o postrera según el régimen de lluvias local.

Cantidad de semilla por hectárea: 60 a 100 lb/mz. El sistema de frijol tapado consiste en regar al voleo la semilla sobre una superficie cubierta de vegetación natural; luego se hace la chapia a ras de suelo para que cubra las semillas; se utilizan de 45 a 60 lbs/mz.

Rendimiento de semilla: 8-40 qq (quintales de 100 lb) por Mz (7,000 m²).

Valor Nutricional del grano: Humedad: 7.4; Proteína: 24.3; Grasas: 0.6; ELN: 59.5; Fibra: 4.9;

PACHYRIZUS EROSUS



Sinónimos: Jicama, Jiquima, Yam bean, Jacatupé.

Origen: Mesoamérica. Los españoles la introdujeron en Filipinas y se fue propagando por toda Asia incluyendo China y las islas del pacífico. Más tarde fue introducido en África por el botánico y explorador Frances Gustave Samuel Perrottet quien también la propagó por Indonesia y la Guayana Francesa en la costa norte de Suramérica.

Descripción: Planta herbácea, voluble, con hojas trifoliadas, folíolos anchos, membranosos, angulares, dentados; flores caducas; cáliz bilabiado, de 3 dientes; corola azulada, de pétalos desiguales, obtusos; con filamentos cortos y alternos; estilo con un nectario granuloso en la base; comprimido, ocre-oscuro; semillas ocreas, aplanadas. Raíz piriforme o globosa con ángulos marcados, gruesa, blanca interiormente, muy feculosa, azucarada y jugosa.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
22-38	1000-1500	0-1200	excelente	muy mala	buena	mala

Usos: El principal uso es como alimento humano al consumir la raíz tuberosa en estado fresco (de 3 a 4 meses de edad), aunque también se puede consumir cocida, frita, tostada, fermentada, confitada, gratinada o en fresco con sal y limón. El forraje puede ser usado como alimento para ganado, así como las jícamas derivadas de la producción de semilla (8 meses aprox.), que suelen ser demasiado fibrosas para el consumo humano. Las semillas contienen un insecticida natural llamado rotenona que puede ser extraído para producción de insecticidas naturales. El aceite de las semillas puede usarse para el consumo humano una vez detoxificado.

Siembra: La siembra se hace en camellones de 1-1.5 metros de ancho y unos 15-20 cm de alto, para favorecer el buen drenaje y evitar el encharcamiento. Las semillas se colocan a unos 20 cm entre plantas y 20 cm entre hileras. Esto puede variar en función del tamaño de jícama que se quiera producir. Cuanto más grande la jícama se necesitará más distancia entre plantas.

Época de siembra: En Honduras se suele sembrar la jícama para semilla a inicios de la época lluviosa (mayo-junio). Para la producción de tubérculos se siembra en agosto-septiembre.

Cantidad de semilla por hectárea: De 40 a 180 kilos de semilla por hectárea.

Número de semillas por Kilogramo: 6250 semillas por kilogramo.

Rendimiento de semilla: En Honduras se obtienen rendimientos promedio de 900 kg por hectárea.

Fijación de Nitrógeno: Puede fijar hasta 60 tm/ha de Nitrógeno.

Valor Nutricional: Contenido de Nutrientes (por 100 gr de materia fresca).

Agua (g) 86.5

Grasa (g) 0.2

Fibra Cruda (g) 0.6

Calcio (mg) 17.0

Hierro (mg) 0.7

Tiamina (mg) 0.04

Niacina (mg) 0.3

Valor energético (kcal) 48

Proteína (g) 1.2

Carbohidratos totales (g) 11.7

Ceniza (g) 0.4

Fósforo (mg) 18.0

Actividad de vitamina A (ug) 0.0

Riboflavina (mg) 0.03

Acido Ascórbico (mg) 19.0

CAJANUS CAJAN



Sinónimos: Frijol caballero, frijol arveja, chícharo.

Origen: Áfricaoccidental o la India.

Descripción: Es un arbusto anual o perenne que puede llegar a alcanzar de 3 a 5 metros de altura. Hojas trifoliadas, con folíolos elípticos, agudos en ambos extremos con el haz de color verde oscuro y el envés de color verde claro cubierto por una pubescencia blanquizca y fina. Las flores se presentan en racimos, con flores de color amarillo con manchas rojizas o de combinaciones amarillo y púrpura.

El sistema radicular está compuesto de una raíz pivotante y de raíces laterales que pueden llegar a medir hasta 3 metros de profundidad. Las vainas contienen de 5-7 granos, de color verde en los primeros estadios y amarillento o crema en la maduración (según la variedad).

Zona Agroecológica: Crece en suelos pobres y con poco contenido de P; pH 4.5-8.4 (opt.5.0-7.0); textura arenoso-franca a arcillosa. Algunas variedades toleran salinidad.

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quemadura
16-35 opt. 18-28	530-4030 opt. 700-2000	0-2000 opt. 0-800	excelente	poca	buena	poca

Usos:

Alimentación humana: Las semillas se utilizan en la alimentación humana; tienen un alto contenido de lisina y metionina. Se preparan sopas, papillas y harina. Las vainas y semillas sin madurar se usan para la preparación de ensaladas y conservas.

Alimentación animal: Las semillas se aprovechan como pienso para el ganado. En raciones para aves pueden constituir hasta el 30 % de la dieta. Las vainas tiernas y las hojas pueden ser un excelente forraje.

Potencial como planta forrajera: El potencial como forraje verde es moderado. Produce hasta 3 cortes/año y persiste 3-4 años. Los cortes, igual que el pastoreo, se realizan cuando las primeras vainas comienzan a madurar. El gandul no persiste al someterlo a un pastoreo intenso. Es un excelente forraje remanente. Para asegurar la persistencia puede dejarse crecer hasta unos 125 cm de altura y cortarse hasta 60-80 cm de la superficie del suelo. En estas condiciones se pueden obtener tres cortes al año con un rendimiento promedio de 45-60 qq/mz de m.s., o sea, 235-310 qq/mz de materia verde por corte. Nunca se debe cortar a ras del suelo porque las plantas no se recuperan. Cortes a una altura menos de 0.8m reducen la sobrevivencia de la planta.

Otras utilidades: Es una planta medicinal con propiedades antireumáticas, diuréticas, hemostáticas y astringentes. Las flores y brotes jóvenes se emplean para afecciones bronquiales y pulmonares. La cocción de las hojas se aplica para lavar llagas, heridas, irritaciones de la piel, sarna y picazón. Con las semillas secas se hacen cataplasmas dado su efecto desinfectante y cicatrizante. Además, el gandul se utiliza para leña, producción de miel, siropes y medicamentos. La harina de las hojas se puede incorporar como pigmento en proporciones del 5 al 10 % en raciones de gallinas ponedoras. Se planta como seto alrededor de los sembrados de yuca y en torno a las casas para protección de comejenes y topos, ya que sus raíces son venenosas. En Madagascar los gusanos de seda se alimentan de sus hojas.

Siembra: Peso de 1000 semillas: 55 a 192 gr. La semilla no requiere de escarificación ni inoculación. Se siembra en voleo (25-35 lbs/mz) o en surcos; para abono verde y cobertura: 50 cm entre surcos y 18 semillas por metro lineal. Las semillas pierden su viabilidad rápidamente.

Variedades: Se conocen 2 variedades, var. flavus (amarillo) y var. bicolor (amarillo y rojo). Difieren entre sí por su ciclo y resistencia a plagas, enfermedades y sequía. Existen variedades precoces (ciclo de 90-150 días), variedades semitardías (150-220 días) y variedades tardías (>220 días). Las variedades de ciclo corto son altamente susceptibles a plagas.

Ciclo: Variedades semiperennes florecen una vez al año (noviembre a enero) y sobreviven 3-4 años; variedades intermedias tienen un ciclo de 150 -270 días; variedades anuales 90-120 días.

Rendimiento de semilla: 800-2000 kg/ha. Una poda de la planta a una altura de 0.8-1m aumenta el número de vainas y la producción de semilla.

Producción de Biomasa: Produce 700-950 qq/mz de materia verde y 30-190 (con fertilización hasta 450) qq/mz de materia seca. En relevo llega a 60 qq/mz con un contenido de N de 125 lb/mz

Fijación de Nitrógeno: Es un cultivo que aporta gran cantidad de nitrógeno. La cosecha de grano reduce la contribución de N. Hojas, tallos y raíces leñosas aumentan el contenido de carbono orgánico y mejoran la estructura del suelo.

Fisiología: Planta de día corto. Existen variedades de día largo. Floración semiterminada. Una mata de gandul forma hasta 5000 flores en un mes. El sistema radical tiene gran capacidad para el reciclaje de nutrientes.

Valor Nutricional:

	MS (%)	en % de M.S.						
		PC	FC	Ceniza	EE	ELN	Ca	P
Fresco, finales de periodo vegetativo, Puerto Rico	24.4	21.4	30.8	5.8	6.0	36.0	0.89	0.24
Fresco, fase lechosa, Hawai	49.7	18.9	29.7	5.7	5.3	40.4		
Heno, Hawai	88.8	16.7	32.5	3.9	1.9	45.0		
Cáscaras de legumbres, Trinidad	93.0	6.7	38.0	4.1	0.3	50.9	1.10	0.09

DIVMS: 59%

Referencias:

- Binder, Ulrike . 1997. Manual de Leguminosas de Nicaragua. PASOLAC, E.A.G.E., Estelí, Nicaragua. 528 páginas.
- Claudino Monegat. 1991. Plantas de Cobertura del Suelo: Características y manejo en pequeñas propiedades. CIDICCO. Tegucigalpa, Honduras. 336 páginas
- CIDICCO ANAF AE, 2000. El Frijol Gandul. ANAF AE, Tegucigalpa, Honduras. 11 páginas

PHASEOLUS LUNATUS



Sinónimos: Chilipuca, Chilipuco, Frijol reina, Frijol mantequilla, Queen bean, Frijol lima, Judía Limeña, Frijol viterra.

Origen: El frijol chilipuca o reina (*Phaseolus lunatus* L.) es originario de Centro y Sur América. La domesticación de cultivares salvajes de este frijol tuvo lugar dos veces y en lugares distintos (Sauer, 1993); una en el noroeste de Sur América alrededor del año 6,500AC, donde se dio lugar a una variedad de semilla grande (peso de 100 semillas: 54-280g); y otra en Centroamérica, probablemente en Guatemala cerca del

año 800 DC, donde se originó una variedad de semilla pequeña (peso de 100 semillas: 24-70 g). En 1,300 DC se extendió a Norte América, y fue hasta el siglo XVI que la especie llegó y comenzó a cultivarse en Europa y Asia. La forma silvestre de semilla pequeña (tipo Sieva) se encuentra distribuida desde México hasta Argentina, generalmente por debajo de los 1,600 msnm, mientras que la forma silvestre de mayor tamaño (tipo Lima) se distribuye en Ecuador y en el norte del Perú entre los 320-2,030 m (Debouck, 1990).

Descripción: Raíces fibrosas y tuberosas, muy penetrantes pueden engrosar mucho; tallos glabros de 0.5-4 m de largo, según el hábito de la planta; hojas trifoliadas, folíolos ovados a deltoides, a veces romboide-ovados, ápice deltoide, base redondeada, 6-8 x 4-6 cm, glabros o esparcidamente pubescentes, peciolo más largos que el folíolo central, estípulas pequeñas pero evidentes, 0,5-1 mm de largo, persistentes; inflorescencia axilar o lateral, en pseudoracimos cortos o alargados, hasta 25 cm de largo; flores con estandarte verde por contener clorofila, alas y quillas blancas, lilas o púrpuras, de 1,5 cm de largo, cáliz campanulado, 2-3 mm de largo, estandarte ancho y plano, 1 cm de largo, puberulento por fuera, quilla espiralada; fruto plano, falcado-oblongo, ligeramente túrgido alrededor de las semillas, 3-8 x 1-2 cm, glabro; semillas 2-4, reniformes, comprimidas, de color negro, gris café o moteado.

Usos: El principal uso es como grano para alimento humano. El potencial como planta forrajera es de alto a moderado. Produce grandes cantidades de forraje de calidad moderada, que tiene una aceptación regular por el ganado bovino.

El valor forrajero de las plantas verdes es limitado por su contenido del glucósido lina-

marina, el cual desprende ácido cianhídrico. Este glucósido se desarrolla en las últimas etapas de maduración y está concentrado, sobre todo, en las ramas más jóvenes y en las semillas, especialmente en las moteadas. Las semillas oscuras contienen menos toxinas que las moteadas, pero son de sabor amargo, mientras que las semillas claras se encuentran libres de linamarina.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
9-28 opt. 16-21	500-3000 opt.	0-1200	moderada	moderada	buena	

Ciclo: 65-115 días según la variedad. La cosecha debe hacerse escalonada, ya que el período de producción es prolongado.

En el momento que existen más vainas secas, hay todavía vainas tiernas y flores.

Siembra: Peso de 1000 semillas: 60 a 70 gramos. La semilla no requiere escarificación.

Para la producción de semilla:

60-80 cm de distancia entre surcos
5-10 semillas por metro lineal (80-130 lb/mz).

Profundidad de siembra: 5-8 cm.

Rendimiento de semilla: 2900 a 5000 kg/ha.

Producción de Biomasa: 3000 a 8000 kg/ha

Plagas: En el follaje: Estigmene acrea, Spodoptera spp., Trichoplusiani, Epilachna varivestis, Diabrotica spp., Cerotoma ruficornis, Empoasca Kraemeri, Bemisa tabaci, Tetranychus spp., áfidos. En tallos y raíces: Elasmopalpus lignosellus. En organos reproductivos: Maruca testutalis, Hylemya platura, Acanthoscelides obtectus, Apion sp., Nezara viridula, trips.

Enfermedades: En las partes aéreas: Cercospora spp., Colletotrichum sp., Diaporthe

phaseolorum, Pseudomonas sp., Ramunaria Phaseoli, Sclerotinia sclerotiorum, Sphaeroteca sp., Uromyces aphanidermatum, Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii, Thielaviopsis basicola.

Nemátodos: Meloidogyne spp., Paratylenchus sp., Pratylenchus sp. **Virus:** BCMV, BGMV, BYMV, BICMV, CoMV, CMV, AMV.

Fijación de Nitrógeno: Es de alto a moderado. Depende del ciclo de la variedad. Cuanto más corto el ciclo menos nitrógeno aportan al suelo.

Valor Nutricional:

Proteína cruda	% 17.2-32.1
Grasa	% 0.5-3.2
Carbohidratos	% 49.4-66.0
Fibra cruda	% 3.0-6.0
Ceniza	% 2.7-4.5
Agua	% 6.0-13.2
Alanina	4,9
Arginina	5,7
Asparaginina	11,8
Cistina	^ 1,2
Glutamina	13,5
Glicina	5,3
Lisina	^ 6,1
Meteonina	^ 1,2
Fenilamina	^ 5,7
Histidina	2,9
Isoleucina	^ 5,3
Leucina	^ 7,8
Prolina	4,1
Serina	6,1
Treonina	^ 3,6
Triptofano	^ 1,2
Tirosina	3,6
Valina	^ 6,1

CANAVALIA ENSIFORMIS



Sinónimos: Dolichos ensiformis L. Frijol de chanco, Frijol espada, Frijol machete, Frijol mantequilla.

Origen: Centroamérica y Antillas.

Descripción: Altura 0.6-1m; raíces pivotantes; tallos poco ramificados, glabros, de color púrpura, hasta 10 m de largo, volviéndose duros en la madurez; hojas trifoliadas, folíolos grandes, ovados a elíptico-ovados, muy acuminados en el ápice, hasta 20

x 10 cm, glabros, verdes oscuros, brillantes, venas bien marcadas; inflorescencia colgante, hasta 30 cm de largo con 10-20 flores en abultamientos; flores grandes, 2,5 cm de largo, de color violáceo, rosado o blanco con base roja, cáliz tubuloso con los dientes muy desiguales, estandarte hasta 2.8 cm de largo, quilla recurvada hacia arriba; fruto hasta 30 x 3,5 cm, ensiforme, aplastado, algo recurvado, rostrado, con 2 o 3 costillas longitudinales cerca de la sutura superior, indehiscente; semillas 12-20, oblongas a redondas, algo aplastadas, 21 x 15 x 10 mm, lisas, blancas con un hilo largo de color café rodeado de una zona color castaño.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
15-30 opt. 15-28	640-4200 opt. 900-1200	0-1800 opt. 0-900	excelente	moderada	buena	

Usos: Los granos poseen una alta proporción de aminoácidos esenciales, a excepción de triptofano. Se comen cuando están maduros y las vainas y semillas inmaduras, al igual que las hojas que se consumen como verdura. Además, se puede incorporar en la dieta humana en forma de harina, pastas y galletas. En todos los casos, hay que asegurar un procesamiento adecuado para reducir riesgos de intoxicación. También se usa en productos farmacéuticos.

Es una fuente industrial de lectinas y ureasa. El efecto hematoaglutinante de la concanavalina.

A es utilizado para la caracterización de tipos de sangre en humanos. La ureasa es una enzima termolábil que cataliza la hidrólisis de la urea. Se extrae de las semillas con el propósito de usarla en laboratorios analíticos como reactivo para determinar las concentraciones de urea. La semilla actúa como repelente muy eficaz para el control de babosas (*Sarasinula plebeia*). Las hojas controlan los zompopos (*Atta* sp., *Acromyrmex* sp.) matando al hongo alimenticio que ellos cultivan.

Toxicidad: Las semillas contienen factores antinutricionales, como un aminoácido libre, canavanina, y las proteínas concanavalina A y B. La canavanina es similar al aminoácido esencial arginina y ocasiona la sustitución de éste en las proteínas, lo cual puede ser la causa de su efecto tóxico. Es soluble en agua y, por lo tanto, puede ser lavado mediante remojo de las semillas. La concanavalina A es una lectina con actividad hematoaglutinante; además, interfiere en la capacidad de absorción de nutrientes de los intestinos, ya que destruye las células de la mucosidad intestinal.

Los granos requieren remojo prolongado antes de cocerlos. Para disminuir el riesgo de toxicidad, se recomienda eliminar la cáscara, cociendo un poco las semillas, escuriéndolas, quitando la mayor parte de la cáscara y, finalmente, terminando de cocerlas en agua. También se detoxifica por fermentación. Como cobertura puede utilizarse intercalado en café, cacao, coco, cítricos, piña y otros. Se puede asociar con maíz, sorgo y caña de azúcar.

Siembra: Peso de 1000 semillas: 1285 -1517 gr. Nodula con cepas nativas de *Bradyrhizobium cowpea*, es decir, no requiere inoculación. Sin embargo, la eficiencia de la simbiosis no parece ser muy alta y en suelos fértiles puede ser que ni se desarrollen nódulos. En este caso la planta extrae el nitrógeno del suelo. Se siembra en surcos; para abono verde y cobertura: 50 cm de distancia entre surcos y 5-6 semillas por metro lineal (235-280 lbs/mz); asociado: 4 plantas/m² (100-130 lbs/mz).

Ciclo: 170-240 días. La germinación se da en 2 o 3 días.

Rendimiento de semilla: 800-1300 kg/ha

Producción de Biomasa: Produce 360-625 qq/mz de materia verde y 50-110 qq/mz de m.s. en relevo llega a 54qq/mz de m.s.

Fijación de Nitrógeno: 114lbs/mz de N

Valor Nutricional:

Humedad 14.2
Grasas 2.3 ELN 46.6
Ceniza 3.5
CIDICCO

Proteína 24.5
Fibra 8.9

VIGNA UNGUICULATA



Sinónimos: Frijol vigna, Cow pea, rienda, varilla, Bush sitao

Origen: África Central

Usos: Comestible, medicinal, cultivo de cobertura

Cantidad de semilla por hectárea: En asocio con maíz se necesita 25 a 30 libras de semilla por manzana.

Número de semillas por libra: 2500 a 3000 semillas por libra

Rendimiento de semilla: 8 a 25 qq por manzana.

Producción de Biomasa: 80 a 125 quintales de 100 libras por manzana de material seca.

Fijación de Nitrógeno: 76 a 153 libras de nitrógeno por manzana (1manzana=0.7 hectáreas)

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
13 a 32°C	400 a 2000 mm	0-1500 msnm	...sequía	...inundación	...sombra	...quema
			buena	mala	buena	mala

Referencias

- Binder, Ulrike . 1997. Manual de Leguminosas de Nicaragua. PASOLAC, E.A.G.E., Estelí, Nicaragua. 528 páginas.
- Claudino Monegat. 1991. Plantas de Cobertura del Suelo: Características y manejo en pequeñas propiedades. CIDICCO. Tegucigalpa, Honduras
- CIDICCO

MUCUNA PRURIENS



Sinónimos: Stizolobium pruriens, Stizolobium aterrimum, Stizolobium de eringianum Bort, S. niveum, mucuna, pica dulce, frijol terciopelo, frijol abono.

Origen: África Central.

Descripción: Hasta 2-3 m de largo; tallos densamente pilosos con tricomas blancos a parduscos, reflexos; hojas trifoliadas, folíolos delgados, ovados, elíptico romboides, ápice obtuso, base obtusa a truncada, folíolos laterales oblicuos, escasa a densamente pilosos, envés más piloso y más claro, pecíolos 6-21 cm de largo,

estípulas estrechamente ovoides, inflorescencia en racimos axilares, hasta 20 cm de largo, argéteo pubescente, con 5-15 flores fasciculadas; Flores hasta 4 cm de largo, cáliz campanulado, argéteo velutino, corola.

Zona Agroecológica:

Temperatura °C	Precipitación mm/año	Altura msnm	Tolerancia a...			
			...sequía	...inundación	...sombra	...quema
13-32	400-2000	0-1500	excelente	moderada	buena	poca

Usos: Comestible, medicinal, abono verde, cultivo de cobertura.

Siembra: En asocio con yuca o maíz se necesitan 35 a 42 libras por hectárea.

Número de semillas por Kilogramo: 5500-6500

Rendimiento de semilla: 8-20 qq/mz (571-1428 kg/ha).

Producción de Biomasa: En relevo con maíz llega a producir 20 qq/mz (1428 kg/ha) de m.s

Fijación de Nitrógeno: Puede fijar 350 lbs/mz/año (200kg/ha/año).

CARBONATO DE CALCIO O CAL AGRÍCOLA



Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de la fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico, dependiendo de su origen, natural o fabricado, puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas. El **carbonato de calcio** es un compuesto químico, de fórmula CaCO_3 .

Es una sustancia muy abundante en la naturaleza, formando rocas, como componente principal, en todas partes del mundo y es el principal componente de conchas y esqueletos de muchos

(moluscos, organismos p.ej. moluscos, corales) o de las cáscaras de huevo.

Es la causa principal del agua dura. En medicina se utiliza habitualmente como suplemento de calcio, como antiácido y agente adsorbente. Es fundamental en la producción de vidrio y cemento, entre otros productos.

Es el componente principal de los siguientes minerales y rocas: Calcita, Aragonito, Caliza, Travertino, Mámol.

CALCITA



Categoría Minerales carbonatos y nitratos

Clase 5.AB.05 (Strunz)

Fórmula química CaCO_3

Color Blanco, fosforito, amarillo, rojo, naranja, azul, verde, castaño, gris, etc.

Raya Blanca

Lustre Vítreo o perlado

Transparencia Transparente o translúcido

Sistema cristalino Trigonal, hexagonal escalenoédrico

Hábito cristalino Escalenoedro, romboedro, masivo u otros

Macla Muy frecuentes

Exfoliación Exfoliación fácil y perfecta

Fractura Irregular desigual o concoidal

Dureza 3 (Densidad 2,71 g/cm³)

Índice de refracción 1,49 y 1,66

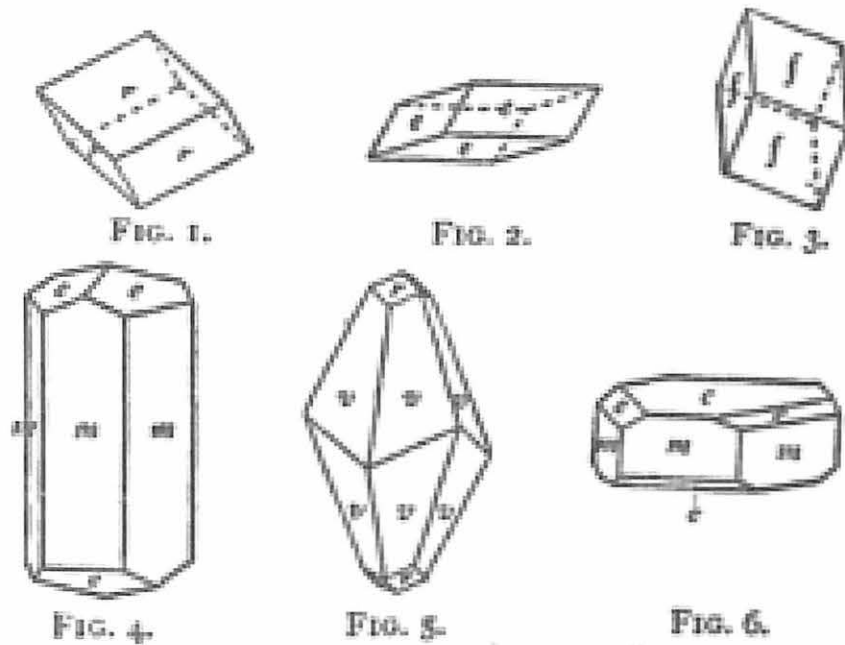
Birrefringencia Muy característica

Solubilidad Reacción fuerte con el ácido clorhídrico

Fluorescencia Puede ser fluorescente bajo rayos UV e incluso bajo luz solar.

Variedades principales

La **calcita** es un mineral de la clase 05 de la clasificación de Strunz, los llamados minerales carbonatos y nitratos. A veces se usa como sinónimo caliza, aunque es incorrecto pues ésta es una roca más que un mineral. Su nombre viene del latín *Calx*, que significa *cal viva*. Es el mineral más estable que existe de carbonato de calcio, frente a los otros dos polimorfos con la misma fórmula química aunque distinta estructura cristalina: el aragonito y la vaterita, más inestables y solubles.



Algunos hábitos de la calcita.

La calcita es muy común y tiene una amplia distribución por todo el planeta, se calcula que aproximadamente el 4% en peso de la corteza terrestre es de calcita.

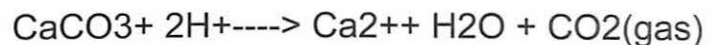
Presenta una variedad enorme de formas y colores.

Se caracteriza por su relativamente baja dureza (3 en la escala de Mohs) y por su elevada reactividad incluso con ácidos débiles, tales como el vinagre, además de la mencionada prominente división en muchas variedades se han descrito cientos según las impurezas de iones metálicos que puede llevar.

La mejor propiedad para identificar a la calcita es el test del ácido, pues este mineral siempre produce efervescencia con los ácidos.

Puede emplearse como criterio para conocer si el cemento de rocas areniscas y conglomerados es de calcita.

El motivo de ello es la siguiente reacción:



Donde el dióxido de carbono produce burbujas al escapar en forma de gas. Cualquier ácido puede producir este resultado, pero es recomendable usar el ácido clorhídrico diluido o el vinagre para este test.

Otros carbonatos muy parecidos, como la dolomita, no producen esta reacción tan fácilmente.



ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA
 FOLIAR
 SUELOS
 AGUAS
 CONTROL
 DE CALIDAD

**Análisis de Control
 de Calidad**

Muestreo 30/08/2006
 Recepción 30/08/2006
 Análisis 08/09/2006
 Orden de T. # 29967

No. CCF 6971

IDENTIFICACION SUSTRATO MINERAL

EMPRESA Jesús Parra Granados
 DIRECCIO Diagonal 89 # 115 A - 03
 CIUDAD Bogotá
 NIT 79106296

CARACTERISTICAS Sustrato molido gris oscuro
 DESCRIPCION Sustrato
 OTROS DATOS Finca California
 Procedencia: VIOTA CUNDINAMARCA

ANALISIS EN BASE SECA - REPORTE EN BASE HUMEDA

HUMEDAD	2.78	% P/P		
INSOLUBLES en AGUA REGIA	41.01	% P/P		
CENIZAS	86.99	% P/P		
pH Pasta Saturada	7.73			
C.E. (Extracto Saturado)	0.508	mmhos/cm		
C.I.C	13.03	meq/100gr		
N.TOTAL	0.12	% P/P		
POTASIO	0.04	% P/P	K2O	0.05 % P/P
CALCIO	21.22	% P/P	CaO	29.71 % P/P
MAGNESIO	0.17	% P/P	MgO	0.27 % P/P
FOSFORO	0.08	% P/P	P2O5	0.18 % P/P
AZUFRE	0.14	% P/P		
HIERRO	0.476	% P/P		
MANGANESO	0.007	% P/P		
SODIO	0.011	% P/P		
COBRE	0.0027	% P/P		
ZINC	0.0243	% P/P		
BORO	0.0029	% P/P		
C.ORGANICO OXIDABLE	1.04	% P/P		
RELACION C/N	8.92			

METODOS ANALITICOS

NTC 35 Gravimetría
 LBC 21 Gravimetría
 LBC 39 Gravimetría
 LBC 44 Potenciometría
 LBC 41 Potenciometría
 NTC 5167 Tit. NaOH
 NTC 5167 Digestión H2SO4
 LBC 37 Emisión
 NTC 1369 Absorción Atómica
 NTC 1369 Absorción Atómica
 LBC 9 Colorimetría
 NTC 1154 Turbidimetría
 NTC 1369 Absorción Atómica
 NTC 1369 Absorción Atómica
 NTC 1146 Emisión
 NTC 1369 Absorción Atómica
 NTC 1369 Absorción Atómica
 LBC 38 Colorimetría
 NTC 5167 Walkley Black

Prohibida la copia total o parcial del presente informe. Toda copia autorizada deberá llevar este sello en original en cada una de sus páginas. Los presentes resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida en el Laboratorio y no a otros materiales de la misma procedencia.

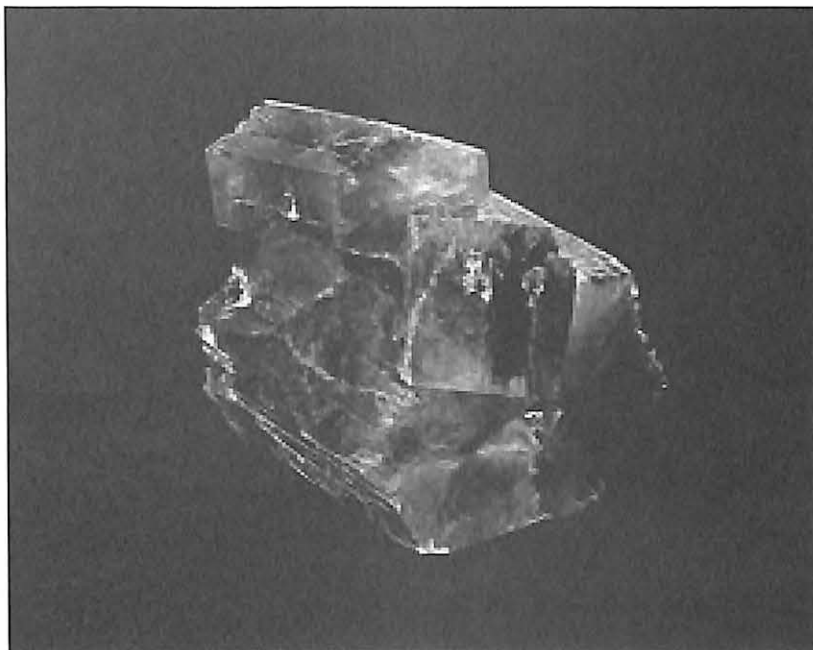


Elkin Darío Mateus Reina
 Jefe Control de Calidad; T.P. 61647

Felipe Calderón Sáenz
 Director General; T.P. 3186

LABORATORIO Y OFICINAS: AVDA. 13 No. 87-81 FAX: 623 65 76 TELS: 622 26 87 - 622 55 67 - 622 49 85 - 533 15 59
 E-MAIL: calderon@drcalderonlabs.com - WEB SITE: www.drcalderonlabs.com - BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA S.A.

ARAGONITO



Categoría Minerales carbonatos y nitratos

Clase 5.AB.15 (Strunz)

Fórmula química CaCO_3

Color Blanco habitualmente. Violáceo, marrón, negro, azul o verde.

Raya Blanca

Lustre Vítreo

Categoría Minerales carbonatos y nitratos

Sistema cristalino Ortorrómbico

Hábito cristalino Columnar, tabular, acicular

Exfoliación Difícil

Fractura Irregular, concoidea

Dureza 3.5 –4

Tenacidad Frágil

Densidad 2.94

Solubilidad Soluble en ácido clorhídrico

Fluorescencia Ciertas variedades presentan fluorescencia bajo rayos ultravioleta

Minerales relacionados

El **aragonito** o **aragonita** es una de las formas cristalinas del carbonato de calcio (CaCO_3), junto con la calcita.

Puede encontrarse en forma de estalactitas, y también en la concha de casi todos los moluscos y en el esqueleto de los corales.

Entre las variedades del aragonito destaca la llamada *flos-ferri* (flor de hierro), que se asemeja a un hermoso coral.

El par *aragonito/calcita* fue el primer caso de *polimorfismo mineral* reconocido.

Esto quiere decir que ambos tienen idéntica composición química, pero diferente estructura cristalina.

Debido a esta diferencia, el aragonito es más soluble en agua que la calcita e inestable a temperatura y presión ambientales.

De hecho, para periodos geológicos de tiempo (de 10 millones a 100 millones de años), el aragonito tiende a transformarse en calcita.

Esta última propiedad puede usarse para determinar la edad de ciertas formaciones rocosas.

El aragonito también pertenece a una serie isomorfa, esto es, un grupo de minerales que pertenecen a la misma clase y presentan la misma estructura cristalina, pero cuya composición es diferente.

El aragonito contiene sustituciones isomorficas de:

Bario(witherita)

Plomo(cerusita)

Cinc(bromlita)

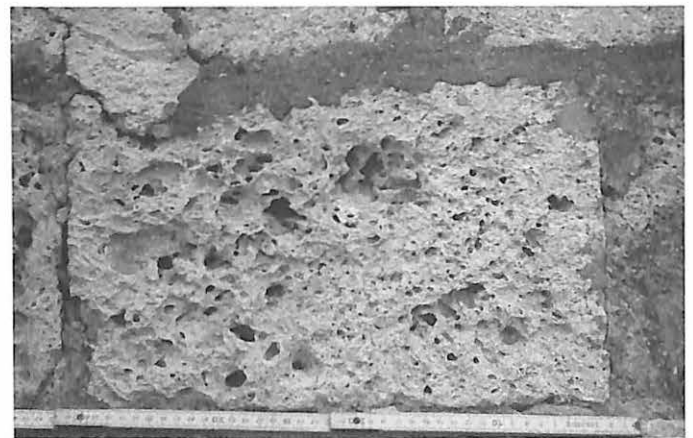
Estroncio(estroncianita).

Estos minerales forman el grupo del aragonito.

En cuanto a las aplicaciones del aragonito, son muy limitadas debido a la inestabilidad del mineral.

El aragonito sólo suele usarse como piedra ornamental o de coleccionismo.

TRAVERTINO O SINTER



Es la denominación de una roca sedimentaria de origen parcialmente biogénico, formada por depósitos de carbonato de calcio y que es utilizada ampliamente como piedra ornamental en cons-

trucción, tanto de exterior como de interior.

Gran parte de los monumentos e iglesias de la antigua Roma están contruidos con travertino.

En las zonas kársticas formadas por roca caliza, el agua disuelve la roca y se carga de carbonato de calcio, razón fundamental de la formación de simas y cuevas, pero dicho mineral .

Se puede depositar posteriormente en distintas formaciones, entre ellas las conocidas

estalactitas y estalagmitas.

En determinadas condiciones, como en aguas termales o en cascadas, estos depósitos forman el

Travertino, una roca compuesta de:

Calcita,
Aragonita
Limonita

De capas paralelas con pequeñas cavidades, de color amarillo y blanco, traslúcidas y de aspecto suave y agradable.

Travertino (v. italiano travertino, latin lapis tiburtinus, "Piedra de Tivoli"

Es una piedra caliza más o menos porosa de color claro entre amarillento y café claro.

CALIZA



La **caliza** es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por **carbonato de calcio(CaCO3)**, **generalmente calcita.**

También puede contener pequeñas cantidades de minerales como:

Arcilla,
Hematita,
Siderita,
Cuarzo, etc.,

Que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca.

El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita:

*Es menos dura que el cobre(su dureza en la escala de Mohses de 3)

*Reacciona con efervescencia en presencia de ácidos como el ácido clorhídrico.

Origen biológico

Sedimentación calcárea marina actual.

- 1: Plataformas carbonatadas
- 2: Arrecifes coralinos.

Numerosos organismos utilizan el carbonato de calcio para construir su esqueleto mineral, debido a que se trata de un compuesto abundante y muchas veces casi a saturación en las aguas superficiales de los océanos y lagos (siendo, por ello, relativamente fácil inducir su precipitación).



Tras la muerte de esos organismos, se produce en muchos entornos la acumulación de esos restos minerales en cantidades tales que llegan a constituir sedimentos que son el origen de la gran mayoría de las calizas existentes.

Actualmente limitada a unas cuantas regiones de las mareas tropicales, la sedimentación calcárea fue mucho más importante en otras épocas.

Las calizas que se pueden observar sobre los continentes se formaron en

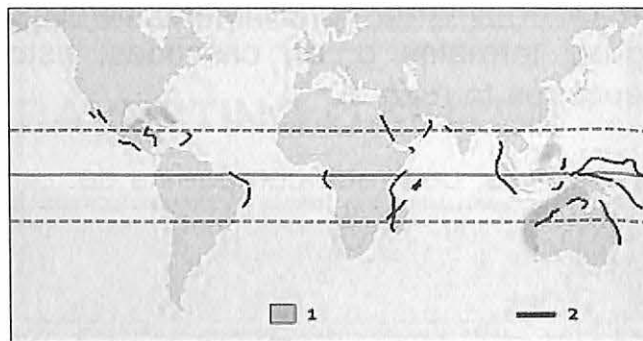
épocas caracterizadas por tener un clima mucho más cálido que el actual, cuando no había hielo en los polos y el nivel del mar era mucho más elevado.

Amplias zonas de los continentes estaban en aquel entonces cubiertas por mares epicontinentales poco profundos.

En la actualidad, son relativamente pocas las plataformas carbonatadas marcadas con el

(1) En la imagen superior, desempeñando los arrecifes

(2) Un papel importante en la fijación del carbonato de calcio marino.



Utilización de la caliza



Disolución de una roca caliza por efecto del agua.

Es una roca importante como reservorio de petróleo, dada su gran porosidad.

Tiene una gran resistencia a la meteorización; esto ha permitido que muchas esculturas y edificios de la antigüedad tallados en caliza hayan llegado hasta la actualidad.

Sin embargo, la acción del agua de lluvia y de los ríos (especialmente cuando se encuentra acidulada por el ácido carbónico) provoca su disolución, creando un tipo de meteorización característica denominada kárstica.

No obstante es utilizada en la construcción de enrocamientos para obras marítimas y portuarias como rompe olas, espigones, escolleras entre otras estructuras de estabilización y protección.

La roca caliza es un componente importante del cemento gris usado en las construcciones modernas y también puede ser usada como componente principal, junto con áridos, para fabricar el antiguo mortero de cal, pasta grasa para creación de estucoso lechadas para «enjalbegar» (pintar) superficies, así como otros muchos usos por ejemplo en industria farmacéutica o peletera.

Se encuentra dentro de la clasificación de recursos naturales entre los recursos no renovables (minerales) y dentro de esta clasificación, en los no metálicos, como el salitre, el aljez y el azufre.

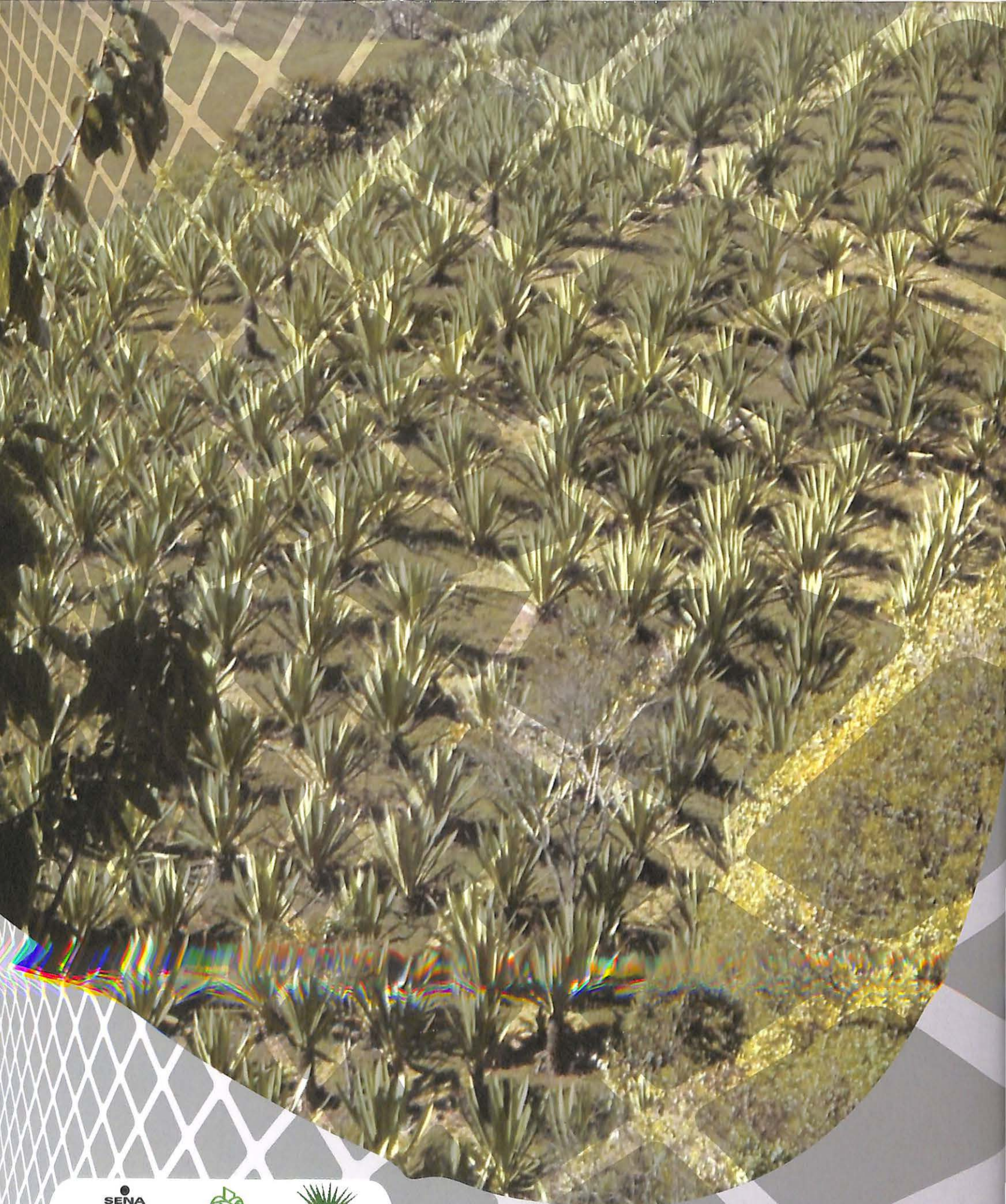
BIBLIOGRAFIA

Ing. Manuel Octavio Cuesta Carvajal

Binder, Ulrike . 1997. Manual de Leguminosas de Nicaragua. PASOLAC, E.A.G.E., Estelí, Nicaragua. 528 páginas.

Claudino Monegat. 1991. Plantas de Cobertura del Suelo: Características y manejo en pequeñas propiedades. CIDICCO. Tegucigalpa, Honduras.

Guia del subsector figuero Fedefique 2002 SENA-SAC-FEDEFIQUE



SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE



SAC
SOCIEDAD DE AGRICULTORES
DE COLOMBIA



FEDEFIQUE