



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Paisajes
conectados

Fondo
Acción

ALIMENTOS PARA LA TIERRA

.....
Caquetá

Maleta Cocineros de la tierra

Alimentos para la tierra, Caquetá

Paisajes
conectados

Fondo
Acción

Esta publicación es posible gracias al apoyo generoso del pueblo de los Estados Unidos, a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido de este libro es responsabilidad de Fondo Acción y no representa necesariamente la opinión del gobierno de los Estados Unidos o de USAID.

ISBN 978-958-52777-4-8

Bogotá, mayo 2020

© Fondo Acción

Está prohibida la reproducción de esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

**Agencia de los
Estados Unidos
para el Desarrollo
Internacional
USAID**

Lawrence Sacks
Director USAID Colombia

Jessica Rosen
Jefe oficina ambiental

Rubén Alemán
Gerente de proyectos /
Especialista ambiental

Fondo Acción

Natalia Arango
Directora Ejecutiva

Luis Germán Botero
Director Administrativo
y Financiero

Elizabeth Valenzuela
Directora Técnica

Sofía Cuenca
Directora Jurídica

Luisa Mendoza
Coordinadora de
comunicaciones

Camila Zambrano
Coordinadora Desarrollo
Rural Sostenible

**Programa Paisajes
Conectados**

Heidy Angarita Suárez
Directora

Enrique Díaz
Subdirector

Esther Rodríguez
Coordinadora Financiera

Andrea Montero
Especialista de Monitoreo

Jhon Jairo Vargas
Especialista de Gobernanza

Diego Moreno
Agrónomo

Paula Niño
Comunicaciones

Diego Moreno
Andrea Montero
Desarrollo de contenidos

Rizoma
www.rzm.com.co

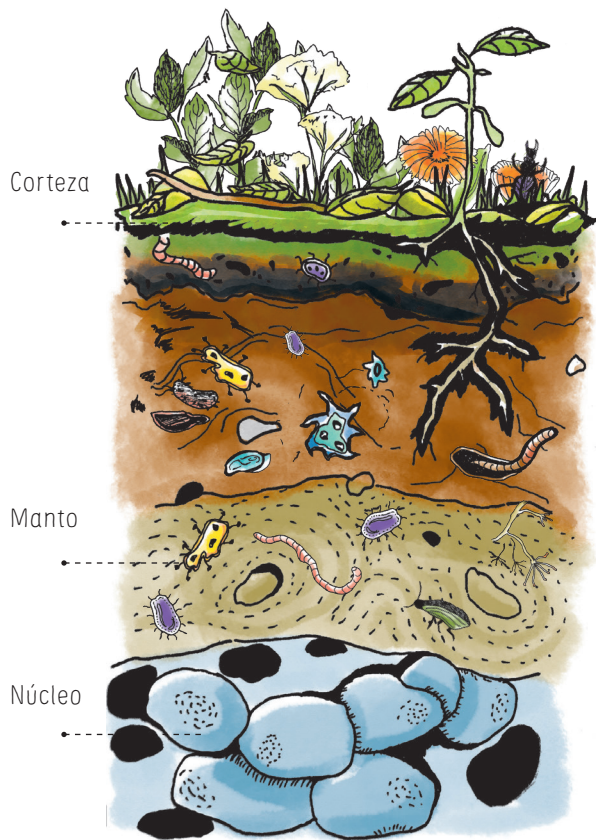
Maria Andrea Santos
Directora de diseño

Cristina Consuegra
Editora de contenido

Pilar Pardo
Correctora de estilo

Diana Pizano
Angelica Del Valle
Ilustradoras

Cindy Guativa
Diseñadora gráfica



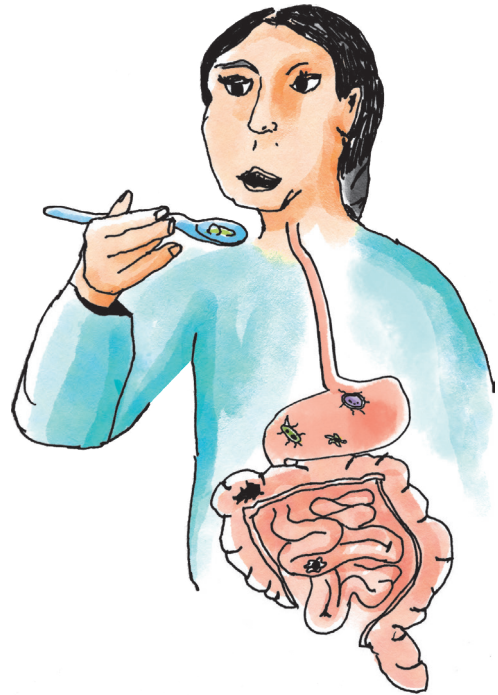
El suelo está vivo

El suelo es la base de la vida en la Tierra.

Aunque nos parece de gran grosor, pues caminamos, construimos y sembramos sobre él, esta capa que recubre el planeta es muy delgada. Si comparamos la Tierra con un huevo duro, este suelo, llamado corteza, sería la cáscara. Las capas internas, mucho más gruesas, denominadas manto y núcleo, corresponderían a la clara y a la yema, respectivamente. Pese a que el suelo, como decíamos inicialmente, es la capa más fina, en él se concentran la creación y recreación de la vida en el planeta.

Como base de la vida, el suelo mismo es un organismo vivo que, igual que las plantas y los animales, respira, se alimenta y se reproduce. Incluso puede enfermarse y morir. Los microorganismos (seres únicamente visibles en el microscopio, como bacterias, levaduras, etc.) y macroorganismos (insectos, lombrices, etc.) que lo constituyen son fundamentales para mantenerlo vivo y sano, lo que explica que se los considere inseparables. En otras palabras, así como el suelo no podría vivir ni darle vida a ningún otro ser vivo sin la presencia y actividad de los micro y macroorganismos, estos tampoco podrían desarrollarse sin un suelo que los albergue y alimente.

El suelo posee grupos funcionales que están formados, principalmente, por colonias de microorganismos que cumplen tareas específicas para su beneficio y el de las plantas.



Entre estas tareas están: fabricar poros, fijar nitrógeno, volver disponibles los nutrientes, filtrar sustancias tóxicas, evitar el desarrollo de plagas y enfermedades, etc. Esos grupos funcionales se asemejan a nuestros órganos, pues estos son un conjunto de células diferenciadas que, a la manera de los grupos funcionales, realizan una serie de labores para el beneficio de nuestro cuerpo.

A partir de lo anterior, no resulta extraño pensar que existe, en realidad, una estrecha relación entre el suelo y nuestros estómagos. Incluso podríamos decir que el suelo es el gran estómago del planeta. En el caso del cuerpo humano, el sistema digestivo es el encargado de descomponer los alimentos que ingerimos por medio de un proceso interno, fundamentalmente anaeróbico (sin oxígeno), que tiene lugar en el estómago e intestinos, el cual necesita

de la ayuda de comunidades de microorganismos para poderse completar. En el caso del suelo, la descomposición de la materia orgánica y su transformación en alimento también requiere de la presencia y participación de comunidades de bacterias y hongos, pero, a diferencia de nuestro proceso digestivo, este es externo, es decir, sucede por fuera del cuerpo de las plantas. Esto nos permite decir que nuestra salud, la del suelo y la de las plantas depende del buen funcionamiento de los procesos digestivos, íntimamente ligados a la vida de los microorganismos, a quienes, a fin de cuentas, debemos nuestra evolución.

Tener un suelo sano es una forma de contribuir a que estos sistemas digestivos funcionen bien. Pero trae muchos otros beneficios, de los cuales daremos cuenta a lo largo de este manual.



En las páginas siguientes queremos invitarlos a **hacer de su suelo un suelo sano, cuidarlo y basar en él sus prácticas de cultivo y alimentación.** El balance entre microorganismos, materia orgánica y minerales resulta fundamental para ello; les presentamos aquí las propiedades de estos elementos, sus aplicaciones y usos, así como recetas con el ánimo de lograr el objetivo de un suelo saludable.

Esperamos que esta información sea de gran provecho para su trabajo en las fincas y redunde en el bienestar de sus familias y entorno.

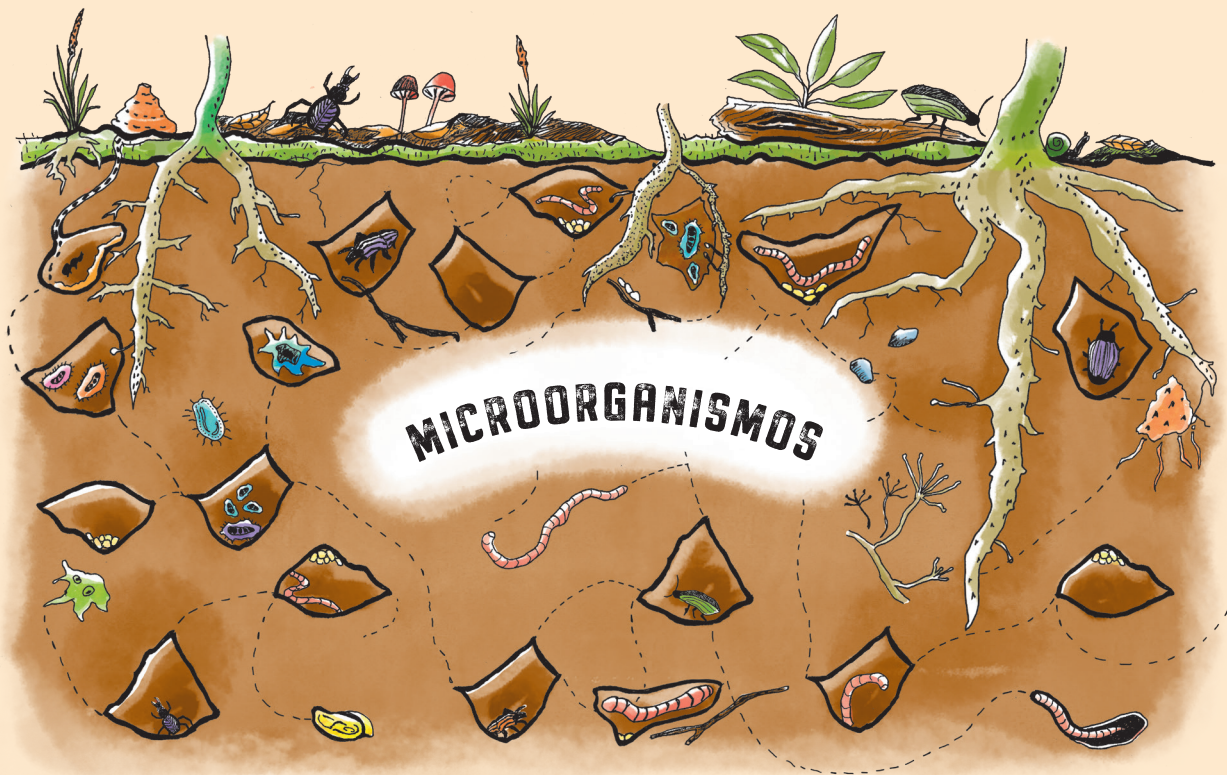


Fuentes

de alimento
y cuidado

*para el suelo
y las plantas*

Los suelos que son sometidos a arado, paso de maquinaria pesada, quemaz continuas, monocultivo y aplicación de productos agroquímicos tienden a empobrecerse y deteriorarse poco a poco. Esto afecta la disponibilidad de materia orgánica, la diversidad de microorganismos —debido a la compactación, la escasez de alimento o compuestos disponibles y la ausencia de condiciones propicias para reproducirse— y la capacidad de estos últimos de hacer solubles los minerales para que las plantas los puedan absorber.



MICROORGANISMOS





Los microorganismos y su clasificación

Los microorganismos, que también conocemos como microbios, fueron los primeros seres vivos que habitaron el planeta. Son los seres más pequeños y numerosos que existen. De hecho, la cantidad de especies de microbios en la Tierra es mayor que la suma de todas las especies de animales y plantas juntas.

Aunque algunos son malignos y pueden producir toxinas capaces de matar organismos mucho más grandes, la mayoría son benéficos y conviven sobre o incluso al interior de plantas, animales y humanos. Ejemplo de ello son las bacterias que están presentes en nuestra piel, estómago e intestinos.

Entre los microorganismos benéficos se encuentran, además, los que ayudan a fermentar o transformar los alimentos para que estos sean más digeribles,

nutritivos y sabrosos, y los que descomponen la materia orgánica, proveyendo así de alimento a las plantas y manteniendo el equilibrio del suelo. Dicho de otro modo: tanto en la cocina como en la agricultura, los microorganismos son fundamentales, pues son los encargados de llevar a cabo los procesos orgánicos de descomposición, que son, a su vez, los que sostienen la vida en el planeta.

Así como los pueblos de agricultores y pastores conocieron plantas y animales hasta ser capaces de domesticarlos, nuestra convivencia con muchos microorganismos ha hecho que conozcamos los entornos que les son propicios para reproducirse y, como en el caso de plantas y animales, obtengamos beneficios de ellos. Mientras que algunos necesitan oxígeno, otros dependen de condiciones anaeróbicas, o sin oxígeno.

De acuerdo con esto, los microorganismos, a grandes rasgos, pueden clasificarse como:

Anaeróbicos

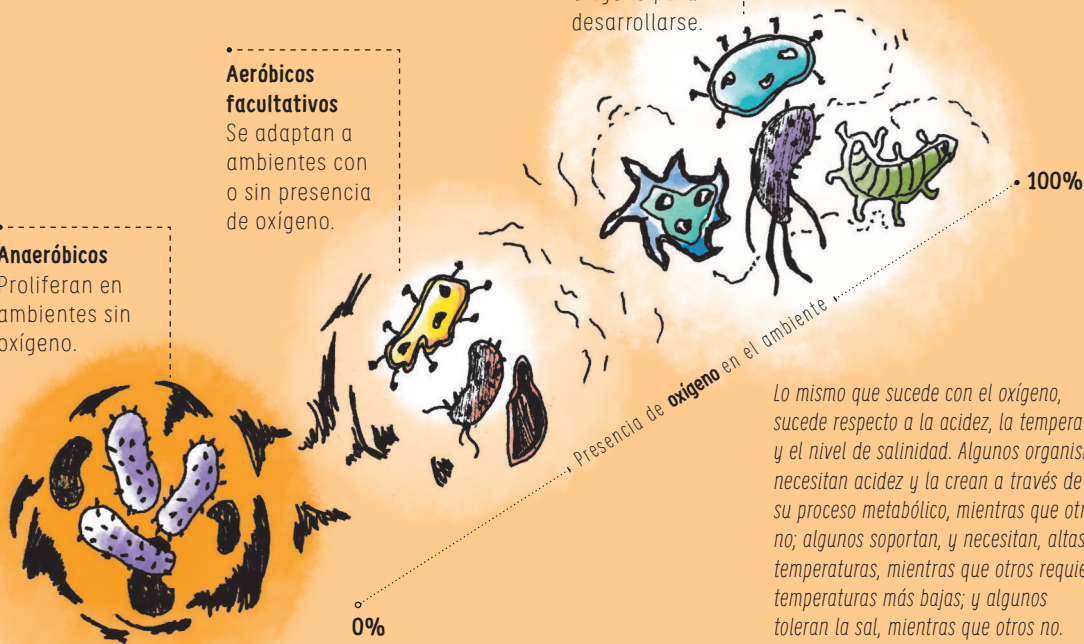
Proliferan en ambientes sin oxígeno.

Aeróbicos facultativos

Se adaptan a ambientes con o sin presencia de oxígeno.

Aeróbicos

Necesitan oxígeno para desarrollarse.



Lo mismo que sucede con el oxígeno, sucede respecto a la acidez, la temperatura y el nivel de salinidad. Algunos organismos necesitan acidez y la crean a través de su proceso metabólico, mientras que otros no; algunos soportan, y necesitan, altas temperaturas, mientras que otros requieren temperaturas más bajas; y algunos toleran la sal, mientras que otros no.



Los microorganismos en la agricultura

Los principales microorganismos utilizados en la agricultura son los llamados microorganismos eficientes (EM por sus siglas en inglés). Estos son un conjunto de microorganismos benéficos que se encuentran naturalmente en el suelo y que al multiplicarse y aplicarse mejoran la salud, diversidad microbiana y fertilidad de los suelos deficientes o degradados.

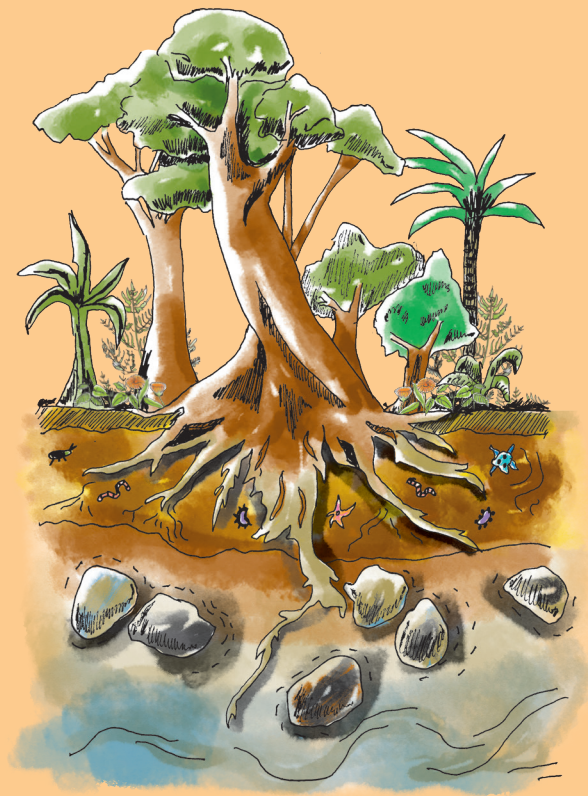
Dentro de los EM se encuentran:

Las bacterias fotosintéticas, las cuales convierten la energía solar en alimento.

Las bacterias ácido-lácticas, levaduras y hongos filamentosos con capacidad fermentativa, los cuales producen enzimas que ayudan a digerir los alimentos que hay en el suelo para que la planta pueda aprovecharlos.

Los actinomicetos, que ayudan a controlar la presencia de patógenos y, por lo tanto, a prevenir enfermedades.

*De aquí adelante comienza a leer por colores. Cada color corresponde a una receta.



Por lo general, la actividad de los EM se desarrolla en la primera capa del suelo, es decir, alrededor de 20 cm bajo la superficie, que es donde se encuentra la materia orgánica o alimento para las plantas. Así mismo, tienden a concentrarse en las áreas cercanas a las raíces.

Aunque actualmente los EM pueden conseguirse en el mercado, es posible producirlos de manera natural en las fincas por medio de un proceso de captura de los llamados microorganismos eficientes nativos. Estos están presentes en las áreas conservadas de los suelos de los ecosistemas locales, lo que hace que además estén adaptados a las condiciones ambientales del territorio. Se reconocen porque sus colonias son de color verde, naranja, amarillo, azul y rojo. Son los indicados para iniciar procesos de restauración de suelos y aumentar la productividad de los cultivos.

FUNCIONES

de los EM

• **Combatir enfermedades** a través de sus propiedades antibióticas.

• **Mejorar la estructura** del suelo.

• **Contribuir a regular el metabolismo** de las plantas.

• **Activar los procesos de germinación,** crecimiento y desarrollo de los frutos.

• **Fijar nitrógeno** en el suelo.

• **Favorecer la descomposición** de la materia orgánica.

• **Transformar los compuestos orgánicos en inorgánicos** y viceversa para que puedan ser aprovechados por las plantas.

• **Ayudar a la floración.**

RECETA

Multiplicación de microorganismos eficientes nativos

Esta receta se desarrolla en cuatro etapas. En la primera se elaboran las trampas para microorganismos nativos (MN) y se describe el proceso de captura; en la segunda se realiza la primera multiplicación de los MN, el producto de esta etapa se conoce como iniciador; en la tercera se multiplican nuevamente los MN utilizando un sustrato sólido por medio de dos procedimientos, uno aeróbico y otro anaeróbico; y en la cuarta se multiplican los MN por última vez utilizando un sustrato líquido que se mezclará con los MN sólidos para aplicarlos en el suelo de las fincas.



1 Fabricación de las trampas

para capturar
microorganismos
nativos



2 Primera multiplicación de los MN

y elaboración
del iniciador



3 Segunda multiplicación de los MN en sustrato sólido

mediante
procedimiento
aeróbico y anaeróbico



4 Multiplicación de los MN en sustrato líquido

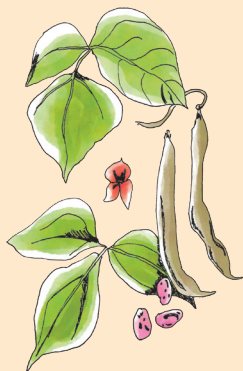
MATERIALES

Para **5** trampas

5 o más canutos de guadua cortados por la mitad a lo largo

Banda elástica o caucho (puede ser de neumático de bicicleta)

Vaso transparente y velo o tela (en el caso de no contar con canutos de guadua)



SABÍAS QUE

...

La melaza, la leche y las harinas de frijol, arveja o soya son una fuente de alimento fundamental para la reproducción de los microorganismos.

MATERIALES

1 batea con capacidad para 30 l

Para la válvula aeróbica:

1 caneca con tapa sencilla con capacidad para 15 l

Para la válvula anaeróbica:

1 caneca de tapa hermética con capacidad para 15 l

1 flanche de 1/2"

1 llave de 1/2"

1 conversor de llave a manguera de 1/2"

Manguera de 1/2" **50 cm**

1 abrazadera para manguera de 1/2"

1 botella de plástico de 600 ml o de 1 l

MATERIALES

1 caneca de 200 l de capacidad

1 lona o costal

Cuerda sintética

INGREDIENTES

Arroz blanco **500 gramos**

Agua **1 litro**



En caso de no tener arroz, este puede reemplazarse por algún otro cereal como el trigo, la cebada o el maíz.

INGREDIENTES

Para
**20
litros**

Agua **20 litros**

Melaza **2,4 litros**

Leche **200 mililitros**

Microorganismos
capturados (colonias de
colores recolectadas en
el arroz de las trampas)
500 gramos

Levadura **1 cucharadita
(5 gramos aprox.)**

Yogur **1 cucharada**

Salsa de soya (opcional)
1 cucharada

INGREDIENTES

Para
**25
litros**

**Para la multiplicación en
sustrato sólido con ambos
procedimientos:**

Salvado o harina de
alguna gramínea (arroz,
trigo, maíz o cebada)
10 litros

Torta o harina de alguna
leguminosa (frijol, arveja
o soya) **10 litros**

Carbón vegetal molido
(diámetro de 0,5-1 cm)
2,5 litros

Cascarilla de arroz seca
2,5 litros

Iniciador (ver la segunda
etapa) **4,5-5 litros**

INGREDIENTES

Para
**180
litros**

Agua **180 litros**

Melaza **22 litros**

MN sólidos anaeróbicos
6 litros

MN sólidos aeróbicos
3 litros

PREPARACIÓN



1. Cocine el arroz (sin sal ni aceite) hasta que los granos lleguen a un término medio (ni muy duros ni muy blandos). Apague el fuego y deje enfriar. Este será el medio de cultivo en el que se reproducirán los microorganismos eficientes.

.....

PREPARACIÓN



1. En un recipiente, diluya la melaza en 6 l de agua.

.....

2. Mezcle, en otro recipiente, los 14 l de agua restantes con la leche y revuelva.

.....

PREPARACIÓN



Para la multiplicación en sustrato sólido mediante ambos procedimientos:

.....

1. En una batea, mezcle las harinas de gramíneas y leguminosas junto con la cascarilla de arroz y el carbón vegetal.

.....

PREPARACIÓN



1. En la caneca, diluya la melaza en 50 l de agua. Añada el agua restante y revuelva hasta que esté todo bien mezclado.

.....

2. Para fabricar las trampas, rellene de arroz una mitad de cada canuto de guadua. Use la otra mitad para tapar cada canuto y amárrelos con el caucho para asegurarse de que permanezcan unidos. En caso de usar otro tipo de recipiente, cubra los extremos de este con el velo o toldillo y fíjelo con la banda elástica para que no se desajuste y evitar que el contenedor se llene de agua. Se recomienda hacer al menos 5 trampas con los canutos o recipientes para aumentar la probabilidad de colonización de los microorganismos.

.....

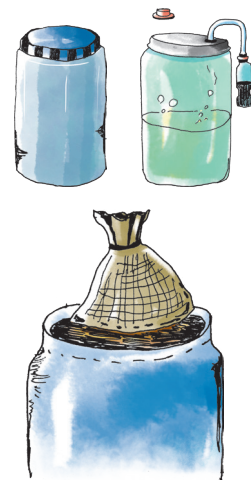


3. Luego, licúe el contenido de cada canuto con una parte de la mezcla anterior y vaya agregando, poco a poco, la levadura, el yogur y la salsa de soya, si se utiliza.

.....

2. Agregue, lentamente, el iniciador hasta obtener una mezcla lo suficientemente húmeda para que al apretar una porción de esta con la mano, haciendo lo que se conoce como la prueba de puño, cree una bolita que mantenga la forma pero pueda desbaratarse fácilmente. La masa debe sentirse húmeda mas no escurrirle agua. En caso de faltarle humedad, agregue más agua de a pocos y mezcle.

.....



2. Mezcle los MN sólidos aeróbicos y anaeróbicos dentro de la lona o costal. Amarre bien el saco con la cuerda sintética e introdúzcalo en la caneca. Tape la caneca.

.....



3. Lleve los canutos a un área de bosque conservado. Deben enterrarse hasta que la unión de sus tapas quede a ras o un poco por debajo de la superficie del suelo. En caso de escoger otro recipiente, asegúrese de que el lado cubierto con el velo o toldillo quede en contacto con el suelo.



4. Vierta esta mezcla en un recipiente plástico con capacidad para 20 l y rellene con la melaza y el resto de la leche diluidas en agua.

Para la válvula aeróbica:

1. Traspase 12,5 l de la mezcla sólida anterior (harinas, cascarilla, carbón e iniciador) a la caneca de tapa sencilla y ciérrela.

2. Revuelva una vez al día para que el contenido se integre totalmente.

3. Repita esta tarea durante 15 días, hasta que la mezcla haya fermentado y esté lista para usar. Antes de utilizarla, revise que no tenga mal olor ni presente una capa o nata oscura en su superficie. Si esto ocurre, se recomienda descartarla y recomenzar el proceso.



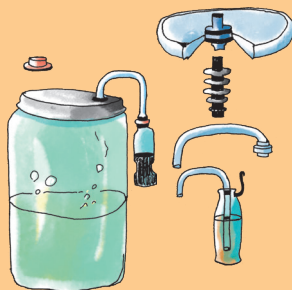
Tenga en cuenta que esta misma lona o costal **puede ser utilizada hasta tres veces más.**

4. Cubra las trampas con hojarasca sin ejercer ninguna presión sobre ellas y marque su ubicación con pita u otro material que no contamine.

5. Deje durante máximo 15 días, que es el tiempo que se requiere para que los microorganismos nativos colonicen y se reproduzcan en el arroz o medio de cultivo escogido. Para recoger las trampas, retire con delicadeza la hojarasca y desentierre cuidadosamente los canutos para que no se desaten. Si se trata de otro recipiente, intente que el velo o toldillo no se suelte.

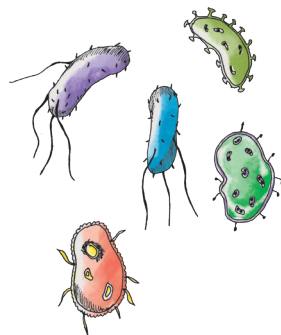


5. Cierre el recipiente y déjelo a la sombra durante 15 días. Durante este tiempo, afloje la tapa al menos dos veces para liberar los gases generados por la fermentación y evitar que la presión reviente el recipiente. Este producto es lo que se denomina iniciador, ya que a partir de él será posible multiplicar los MN.



Para la válvula anaeróbica:

1. Abra un agujero de ½ pulgada en la tapa de la caneca, coloque el flanche en el hueco, encaje la llave en el flanche con el conversor y una la manguera a la llave con la abrazadera.



3. El tiempo de multiplicación de los microorganismos varía de acuerdo con la temperatura del lugar en el que se haga la preparación. Así, en clima cálido, será de 7 a 10 días; en clima medio, de 10 a 14 días; y en clima frío, de 14 a 28 días.

6. Lleve los canutos

al lugar en el que hará la primera multiplicación de MN. Ábralos uno a uno y revise que el arroz tenga un olor agradable y esté cubierto de colonias de microorganismos de diferentes colores (verde, azul, rojo, naranja o amarillo). En caso contrario, es decir, si detecta canutos con mal olor o en los que el arroz tenga un color negro, descártelos, pues ambas son señales de presencia de patógenos que impedirán seguir adelante con el proceso.

.....



6 meses máx.

6. El iniciador se puede utilizar inmediatamente o almacenar por un periodo de seis meses como máximo. Para conservarlo, enváselo en un recipiente, tápelo y déjelo a la sombra en un lugar fresco.

.....

2. Traspase 12,5 l de la mezcla sólida anterior a la caneca de tapa hermética y ciérrela.

.....

3. Llene con agua una tercera parte de la botella plástica.

Introduzca el extremo libre de la manguera en la botella, hasta que esté por debajo del nivel del agua.

.....

4. Amarre la botella a la caneca y abra la llave para que se liberen los gases generados por la fermentación.

.....

5. Deje fermentar durante 15 días. Antes de usar la mezcla, revise tanto el olor como la apariencia y descártela en caso de que presente una capa negra.

.....



Con este último paso termina el proceso de multiplicación de los MN.

Ahora veremos cómo hacer uso de ellos, así como las diferentes ventajas que nos ofrecen.

.....

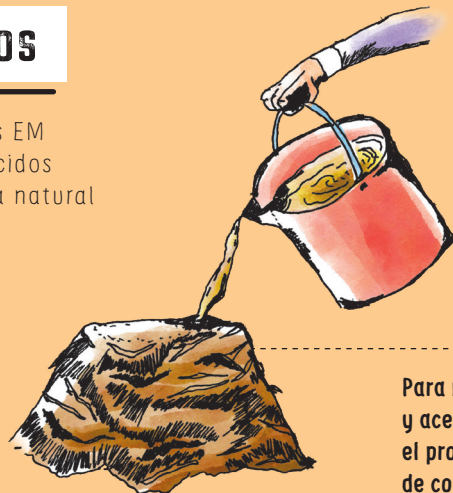
USOS

de los EM
producidos
de manera natural



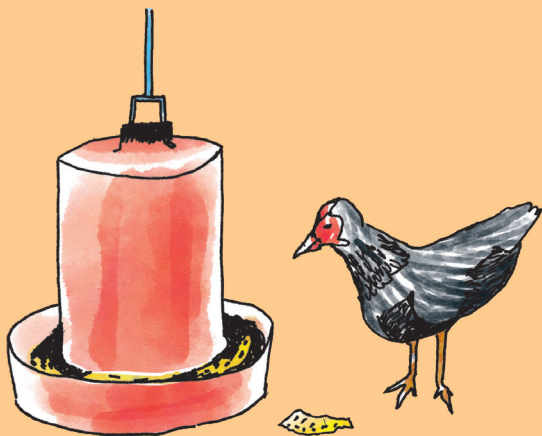
Para estimular
el crecimiento
de las plantas.

Diluya **3 l de MN** líquidos en **10 l de agua**, mezcle y riegue con este líquido el suelo una vez al mes. También se puede usar para rociar las hojas; en ese caso, se recomienda diluir **½ l de MN** líquidos en **10 l de agua**.



Para mejorar
y acelerar
el proceso
de compostaje.

Vierta **20 l de MN** líquidos en una pila de 1 tonelada de compost.



Como suplemento de la dieta de los animales.

Una vez por semana, mezcle MN sólidos (50 g para el ganado; 30 g para los cerdos; 15 g para cabras y ovejas; 10-15 g para las gallinas) con el concentrado o cualquier otro alimento que consuman los animales. Esto les ayudará a ganar peso, mejorar su digestión y fortalecer su flora intestinal.



Para el saneamiento básico de la vivienda, específicamente, para reducir los malos olores y mantener limpias las cañerías.

Vierta un chorrito de MN líquido en los sifones de los lavamanos, lavaplatos y duchas después de usarlos.

**Para descomponer rápidamente la materia fecal
de los pozos sépticos.**

Remoje durante 15 días en MN líquido medio ladrillo e introdúzcalo en el tanque de la cisterna. El ladrillo liberará microorganismos tras cada descarga, que controlarán los olores y acelerarán el proceso de descomposición.

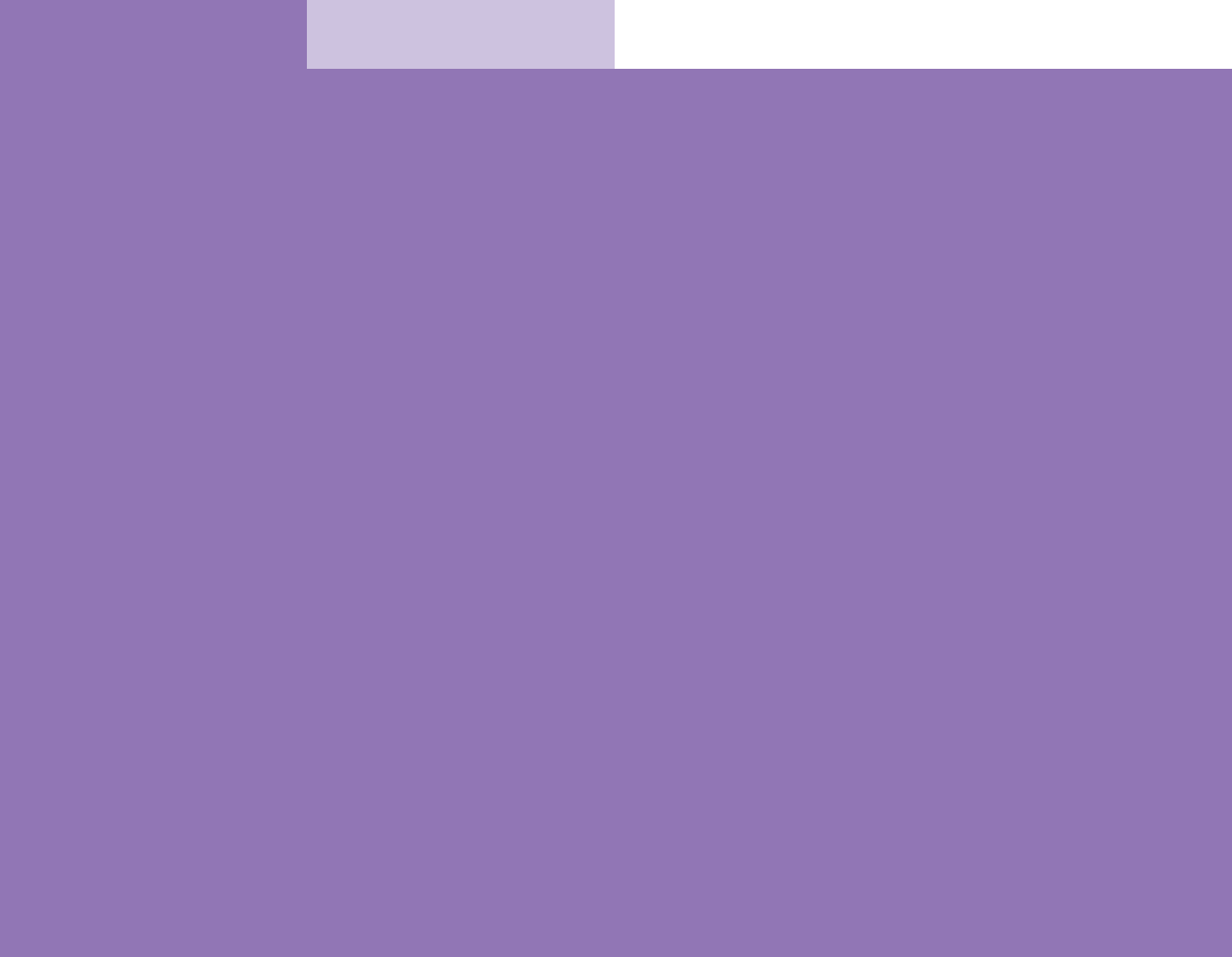


Medio ladrillo en remojo durante 15 días en MN líquido

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15						



MATERIA ORGÁNICA





Composición de la materia orgánica y su aporte al suelo

La materia orgánica es el conjunto de elementos frescos, en proceso parcial de descomposición y totalmente descompuestos, de origen animal o vegetal, que se acumulan en el suelo. Dentro de los elementos que forman la materia orgánica puede haber: hojas, raíces, frutos, troncos, excrementos, cadáveres, etc. La rapidez con la que estos se descomponen está determinada por factores como la acidez del suelo (pH), la temperatura, la humedad y las distintas características físicas y químicas de cada elemento en particular.

De acuerdo con el grado de descomposición, la capa de materia orgánica cumple funciones diferentes. Así, el material vegetal parcialmente descompuesto, o que va a iniciar este proceso, conocido como mantillo, forma una capa sobre el suelo que ayuda a conservarlo y lo protege del impacto directo y erosivo de la radiación solar, el viento y la lluvia. Por su parte, la materia orgánica totalmente descompuesta forma el llamado humus, de color negruzco, que es rico en nutrientes y microorganismos.

La materia orgánica en la agricultura



Cuando se eliminan las coberturas naturales originales de los suelos, se modifica la formación y composición de la materia orgánica y, por ende, se altera la disponibilidad de microorganismos y nutrientes, la estructura del suelo y su fertilidad. Si se interrumpe el suministro de materia orgánica, los suelos comienzan a degradarse, pierden sus nutrientes y finalmente se erosionan.

Para que esto no ocurra, deben implementarse estrategias de producción agroecológica, las cuales favorecen la restauración del suelo por medio de su protección con coberturas herbáceas, arbustivas y arbóreas y de la incorporación de abonos orgánicos como el compost, el vermicompost o los abonos verdes.

FUNCIONES

de la materia
orgánica

- **Atraer microorganismos** y facilitar su establecimiento.

- **Mejorar la estructura del suelo**, es decir, ayudar a que aumente su porosidad y disminuya la tendencia a la compactación.

- **Aportar macro y micronutrientes.**

- **Mejorar la absorción** y retención de agua.

- **Contribuir a regular la temperatura** del suelo.

- **Controlar la evaporación del agua.**

A continuación, se presentan tres recetas para preparar abonos orgánicos, que podrán ser aplicados en las fincas.

PASOS PREVIOS

Consideraciones previas a la preparación del compost

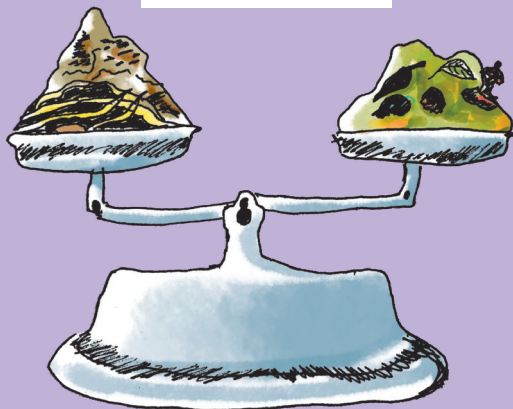


Los residuos orgánicos usados para la preparación del compost contienen carbono (C) y nitrógeno (N), elementos que se encuentran de manera abundante en la Tierra y que son indispensables para la nutrición de todos los seres vivos. Durante el proceso de compostaje es importante conocer y equilibrar la relación entre ellos, pues de eso depende, como se explica más adelante, la calidad del compost y su efecto en el suelo y las plantas.

25-40
balance ideal de C/N

+ Carbono:

Paja
Aserrín
Cenizas
Papel
Cascarilla de arroz
Maderas
Caña de arroz
Hojarasca
Pasto seco



+ Nitrogeno

Estiércol
Vástago de plátano
Leguminosas
Pasto florecido
Orines
Pasto joven

Cuando se habla de la relación carbono-nitrógeno (C/N), se hace referencia al número de partes de carbono (C) por una parte de nitrógeno (N) que tiene un material. Por ejemplo, el estiércol de ganado tiene una relación C/N de 18, esto significa que contiene 18 partes de carbono por 1 parte de nitrógeno.

El balance ideal de C/N para un compostaje debe estar en un rango de 25-40 aproximadamente. Para calcularlo, se deben conocer las relaciones de C/N de cada uno de los ingredientes que se van a utilizar.

Para la preparación del compost es necesario balancear la relación C/N porque:



+ Carbono – Nitrógeno

Si se usan demasiados materiales ricos en carbono para elaborar el compost, este no tendrá la cantidad de nitrógeno necesaria para ayudar al crecimiento de las plantas. Los materiales vegetales secos como la paja, el aserrín o la ceniza presentan una relación C/N alta, lo que significa que tienen mucho carbono y poco nitrógeno.



+ Nitrogeno – Carbono

Si se usan muchos ingredientes con contenido elevado de nitrógeno se formará amoníaco, lo que producirá malos olores en el compost y puede ser tóxico para las plantas. Los vegetales frescos, orines y estiércol tienen una relación C/N baja, lo que significa que son materiales ricos en nitrógeno y pobres en carbono.

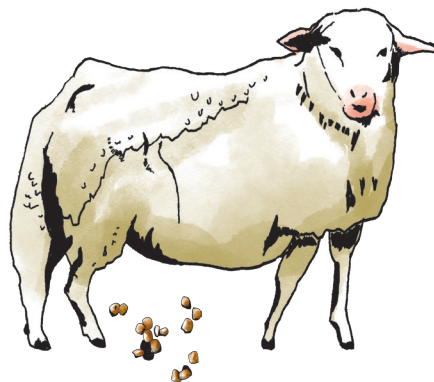
+ Carbono
- Nitrógeno



Maderas

Relación
C-N | **400**

+ Nitrógeno
- Carbono



Estiércol de oveja

Relación
C-N | **32**

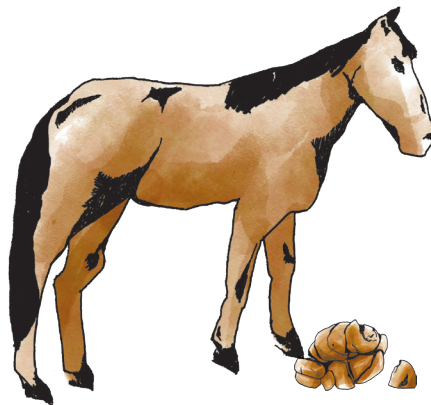
+ Carbono
- Nitrógeno



Aserrín

Relación
C-N | **300**

+ Nitrógeno
- Carbono



Estiércol de caballo

Relación
C-N | **25**

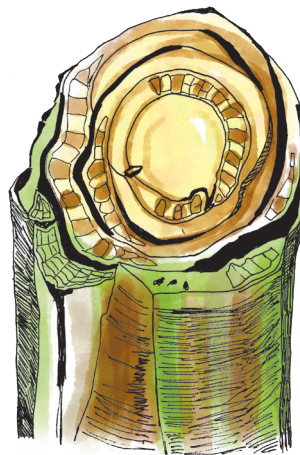
+ Carbono
- Nitrógeno



Carbón vegetal

Relación
C-N | **180**

+ Nitrógeno
- Carbono



Vástago de plátano

Relación
C-N | **25**

+ Carbono
- Nitrógeno



Papel

Relación
C-N | **170**

+ Nitrógeno
- Carbono



Pasto florecido

Relación
C-N | **20**

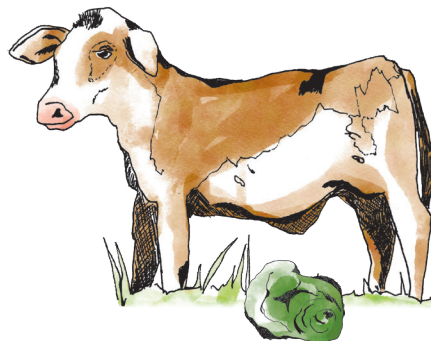
+ Carbono
- Nitrógeno



Cascarilla de arroz

Relación
C-N | **105**

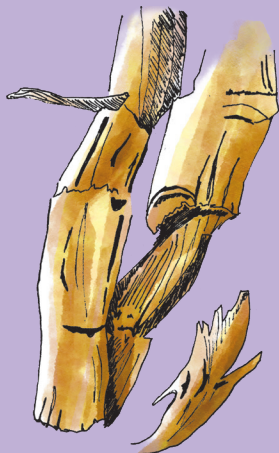
+ Nitrógeno
- Carbono



Estiércol de ganado

Relación
C-N | **18**

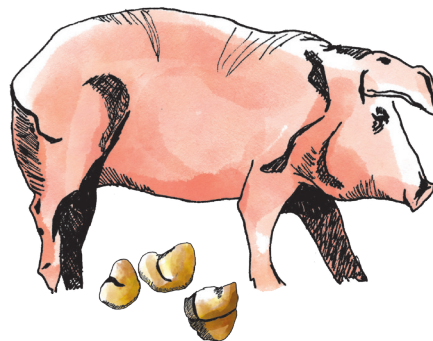
+ Carbono
- Nitrógeno



Bagazo de caña

Relación
C-N | **103**

+ Nitrógeno
- Carbono



Estiércol de cerdo

Relación
C-N | **16**

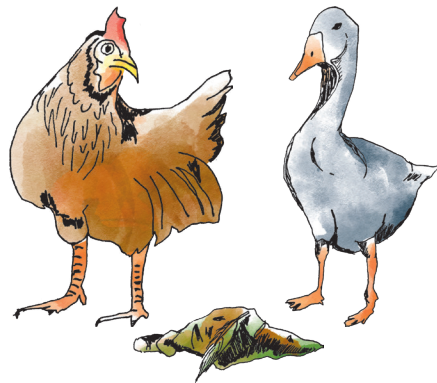
+ Carbono
- Nitrógeno



Paja de arroz

Relación
C-N | **80**

+ Nitrógeno
- Carbono



Estiércol de aves

Relación
C-N | **12**

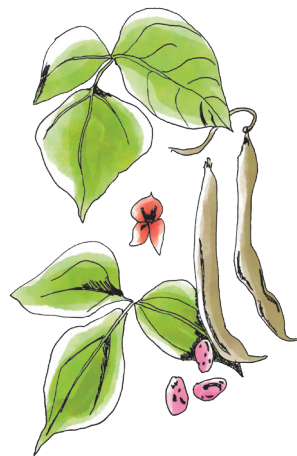
+ Carbono
- Nitrógeno



Caña fresca de maíz

Relación
C-N | **52**

+ Nitrógeno
- Carbono



Leguminosas

Relación
C-N | **12**

+ Carbono
- Nitrógeno



Hojarasca seca

Relación
C-N | **50**

+ Nitrógeno
- Carbono



Botón de oro fresco

Relación
C-N | **11**

+ Carbono
- Nitrógeno



Pasto seco

Relación
C-N | **50**

+ Nitrógeno
- Carbono



Pasto joven

Relación
C-N | **10**

+ Carbono
- Nitrógeno



Ceniza

Relación
C-N | **43**

+ Nitrógeno
- Carbono



Rastrojo de leguminosas

Relación
C-N | **10**

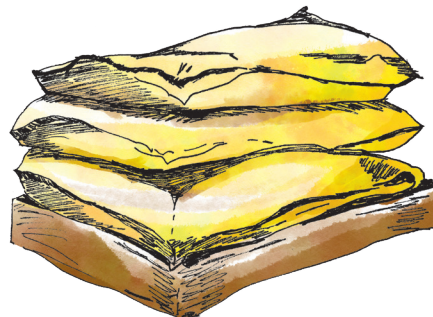
+ Carbono
- Nitrógeno



Hojarasca fresca

Relación
C-N | **40**

+ Nitrógeno
- Carbono



Harina de arroz

Relación
C-N | **6**

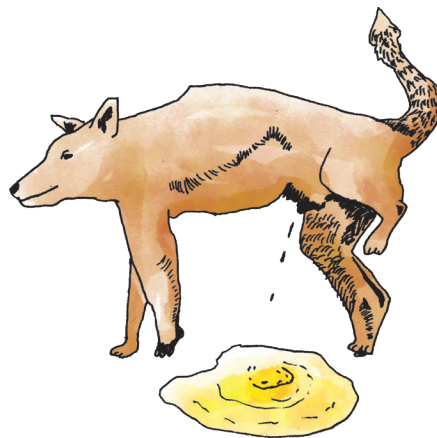
+ Carbono
- Nitrógeno



Restos de hortalizas

Relación
C-N | **37**

+ Nitrógeno
- Carbono



Orines

Relación
C-N | **1**

	A	B	C	
Material	Cantidad en litros	Relación C/N		Resultado
 Estiércol de ganado	1000	X 18	=	18 000
 Vástago de plátano	600	X 25	=	15 000
 Desechos de cocina	100	X 14	=	1400
 Pasto seco	500	X 50	=	25 000
 Ceniza	100	X 43	=	4300
 Cascarella de arroz	200	X 105	=	21 000
Sumatoria	2500 l			84 700

Para el caso específico del Caquetá, teniendo en cuenta los materiales comunes en ese territorio, la siguiente tabla es un ejemplo de cómo puede calcularse la relación C/N para que el compost cumpla la función deseada.

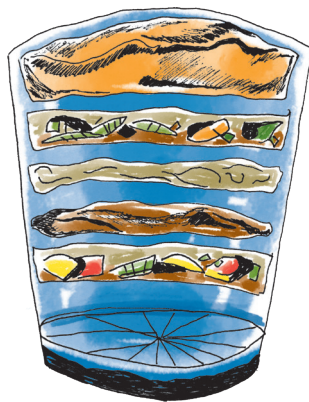
$$\frac{\text{Sumatoria C}}{\text{Sumatoria A}} = \text{Relación C/N del compost}$$

Fórmula aplicada a nuestro ejemplo

$$\frac{84\,700}{2\,500} = 33,9$$



Compost



Bocashi

a base de residuos
de cocina



Abono verde



El compost se obtiene a partir del compostaje, que es una técnica de descomposición de residuos o materiales orgánicos en la que se busca controlar el exceso de humedad, la temperatura, la oxigenación y la producción de olores con el objetivo de favorecer la acción de los microorganismos benéficos y evitar la proliferación de insectos y patógenos. El uso del compost es fundamental para restaurar los suelos de las fincas.



El bocashi es una técnica japonesa para hacer compost, la cual utiliza microorganismos eficientes para descomponer rápidamente los residuos de cocina y evitar que se generen malos olores. Es fácil ponerla en práctica tanto en contextos rurales como urbanos.

Los abonos verdes consisten en sembrar plantas herbáceas ricas en nitrógeno como el frijol, la alfalfa, el maní forrajero o el botón de oro, entre otras. Cuando estas comienzan a florecer, se deben cortar con la guadaña o el machete y dejar sobre la superficie del suelo, cubriéndolo como una colcha, también llamada *mulch*. Esta cobertura ayuda a proteger el suelo de la acción de la lluvia y el sol, al tiempo que su descomposición le aporta nutrientes. De igual modo, este abono permite reducir la población de malezas, mantener la humedad y mejorar las propiedades físicas del suelo; además, produce materia orgánica, fundamental para la restauración de suelos degradados.

INGREDIENTES

Para
1
tonelada

Ceniza **100 litros**

Pasto seco **500 litros**

Cascarilla de arroz **200 litros**

Vástago de plátano **600 litros**

Estiércol de ganado **1000 litros**

Desechos de cocina **100 litros**

Cal dolomita **10 kilogramos**

Roca fosfórica **10 kilogramos**

MN líquidos **20 litros**



Los estiércoles (gallinaza, bovinaza, equinaza, porquinaza o conejaza) deben estar secos para que no humedezcan excesivamente la mezcla.

INGREDIENTES

Residuos vegetales crudos producidos en la cocina

Tierra **5 kilogramos**

MN sólidos **500 gramos**



Los residuos vegetales deben:

- Picarse en fragmentos pequeños antes de medirlos.
- Presionarse levemente para, al momento de medirlos, reducir los espacios vacíos dentro del recipiente.

INGREDIENTES

Para
1 parcela
de 1000 m²

Semillas de frijol de una variedad local **7 kilogramos**



HERRAMIENTAS

1 pala

1 machete

1 regadera o fumigadora de espalda

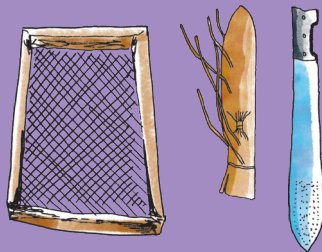
1 termómetro (en caso de no tener,
usar una vara metálica o un machete)

1 cernidor

1 carretilla

1 balde de 20 l

2 tubos o palos

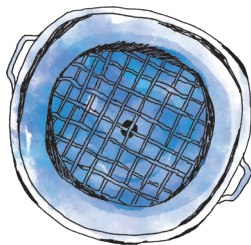


MATERIALES

1 caneca de 20 l con tapa hermética

1 llave plástica de 1/2"

1 rejilla plástica con un diámetro
menor al de la caneca



HERRAMIENTAS

1 machete

1 carretilla

1 pala



PREPARACIÓN

1. Escoja un sitio protegido de la lluvia, preferiblemente techado, en el que haya zanjas, desagüe o donde el agua no se empoce en el piso en caso de filtraciones.

2. Arme una pila con los siguientes ingredientes (empezando por la ceniza) y repita esta secuencia hasta alcanzar una pila de 1,5 m de altura.



PREPARACIÓN

1. Haga un orificio de ½ pulgada en la base o en la parte inferior de la caneca.

2. Instale la llave plástica y selle muy bien las uniones con silicona o con empaques de caucho para impedir fugas.

3. Ponga la rejilla en el interior de la caneca y elévela a unos 3 cm de la base de la misma.

PREPARACIÓN

1. Deshierbe la parcela seleccionada con guadaña o machete y afloje el suelo con el azadón.

2. Forme eras cada 30 cm para iniciar la siembra. Sobre estas, abra hoyos de máximo 5 cm de profundidad a una distancia de 10 cm entre ellos. Utilice un chuzo, palo o sembradora manual para ayudarse.

3. En cada hoyo, siembre 2 semillas y cúbralas.

4. Durante los primeros 20 días, deshierbe o controle manualmente las malezas para ayudarle al frijol a establecerse en la parcela.



Capa de cascarilla de arroz



Capa de desechos de cocina



Capa de pasto seco



Capa de estiércol de ganado



Capa de vástagos de plátano de
15 cm de grosor



Capa delgada de ceniza o de un
material seco como el pasto.



4. Pique y deposite 2 partes de los residuos por 1 parte de la tierra;

presione levemente para que
se acomode todo. Siga con una
capa de MN sólidos y repita
el procedimiento hasta llenar
la caneca. Tape.

5. Abra la llave con frecuencia para extraer los lixiviados, es decir,

los líquidos que resultan de la
descomposición de los residuos
de cocina. Estos pueden recogerse
y aprovecharse para inocular las
pilas de compost.



**5. Corte el frijol a ras de suelo, con
la guadaña o el machete, justo
cuando comience a florecer (de
40 a 60 días después de haberlo
sembrado).**

**6. Distribuya el material cortado en
la parcela para que se descomponga
y los nutrientes se integren al
suelo.**

▼ Compost



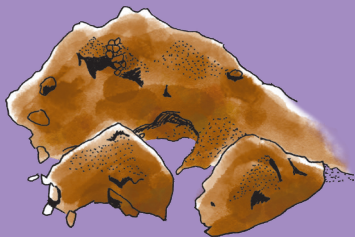
3. Agregue los MN líquidos a medida que va formando cada una de las capas. Para distribuirlos bien, use una regadera o una fumigadora limpia, que previamente no haya estado en contacto con agroquímicos.



4. Verifique la humedad de la pila, buscando que no quede ni muy mojada ni muy seca. Se necesita obtener una mezcla lo suficientemente húmeda para que al apretar una porción de esta con la mano, haciendo lo que se conoce como la prueba de puño, cree una bolita que mantenga la forma pero pueda desbaratarse fácilmente. La masa debe sentirse húmeda mas no escurrirle agua. En caso de faltarle humedad, agregue más agua de a pocos y mezcle.

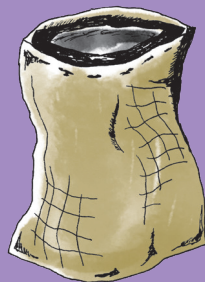


5. A partir del segundo día, monitoree la temperatura de la pila utilizando un termómetro. En caso de no tener termómetro, entierre una vara metálica o un machete en el centro, sáquelo y tóquelo. Este paso es importante para confirmar que el proceso de descomposición inició. Si la pila supera los 50 °C, o si el machete sale muy caliente, debe voltear la pila inmediatamente. Si la temperatura es menor, voltee la pila por lo menos cada 15 días.



6. En clima cálido, el compost tardará aproximadamente 45 días en estar listo. Algunas señales que indican que el proceso es adecuado son: que huelva a tierra húmeda, que su temperatura sea estable (por debajo de 30 °C) y que los ingredientes de la pila no se puedan diferenciar, es decir, que estén completamente integrados.

.....



7. Se recomienda almacenar el compost empacándolo en doble bolsa: una interna de plástico negro que esté bien cerrada para que mantenga la humedad y una externa de lona (como las empleadas para empacar bultos de gallinaza o de harina de trigo) para poderlo apilar o transportar. Bajo estas condiciones, el compost podrá guardarse por más de un año sin que pierda sus propiedades.

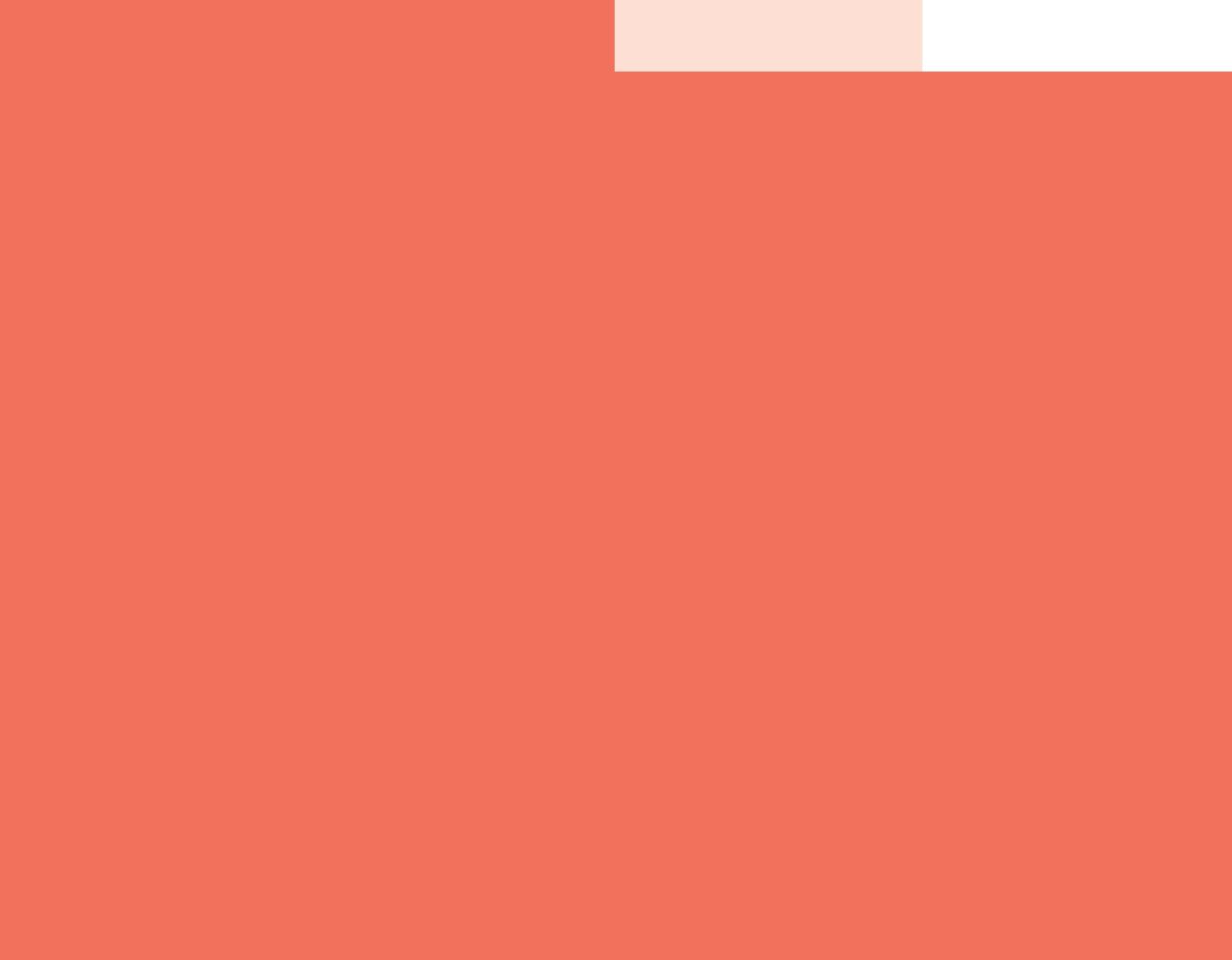
.....

MODOS DE USO

Para las huertas, mezcle 2 bultos de tierra por 1 bulto de compost al momento de preparar el sustrato. Al mes de haber trasplantado las plántulas, use como abono 50 g por cada una.

Para frutales y otros cultivos, use de 1 a 3 kg de compost por planta cada seis meses.







Sobre la composición mineral del suelo

Los minerales son sustancias inorgánicas o inertes de origen natural que están presentes en la corteza terrestre. Algunos minerales están conformados por un único elemento químico, como en el caso del cobre o el hierro. Hay otros, sin embargo, que son el resultado de la combinación de dos o más elementos, como sucede con el cuarzo, el cual está formado por silicio y oxígeno.

Los minerales, por otro lado, están constituidos por partículas de diferentes tamaños, y es esto lo que determina si se trata de arenas, limos o arcillas. Las partículas más grandes son consideradas arenas; las medianas, limos; y las más pequeñas, arcillas.



Lo anterior es importante para la agricultura, pues el tipo de partículas está estrechamente ligado a la textura del suelo. De este modo, si en un suelo predominan las partículas de mayor tamaño, este será de textura arenosa. Lo mismo sucede con las arcillas y los limos: de acuerdo con la concentración de sus partículas producirán suelos arcillosos o limosos. Un suelo ideal para la agricultura debe tener la misma proporción de arenas, limos y arcillas. Este suelo se denomina suelo franco.

Nutrientes minerales

Los nutrientes minerales son elementos que las plantas adquieren del suelo. Estos se suelen clasificar en macronutrientes —primarios y secundarios— y micronutrientes, de acuerdo con las cantidades que necesita cada planta. Las raíces son las encargadas de absorber estos nutrientes, que luego serán transportados a otras partes de la planta en donde serán usados en diversas funciones biológicas como la respiración y la digestión.

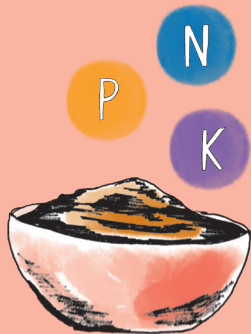
En la naturaleza existen más de cien elementos químicos, de los cuales solamente 17 se consideran esenciales para la vida de las plantas. Para que un elemento se clasifique como esencial, debe cumplir las siguientes condiciones:

Ser necesario para el óptimo crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que hace que su ausencia o deficiencia en el suelo genere en ellas síntomas característicos.

Ser irremplazable, es decir, que ningún otro elemento lo pueda sustituir.

Estar directamente involucrado en el metabolismo de las plantas.

A continuación, se presentan algunos de estos elementos esenciales, organizados según su clasificación de macronutrientes primarios y secundarios, y micronutrientes. Se señalan, además, tanto sus funciones como los síntomas de deficiencia.



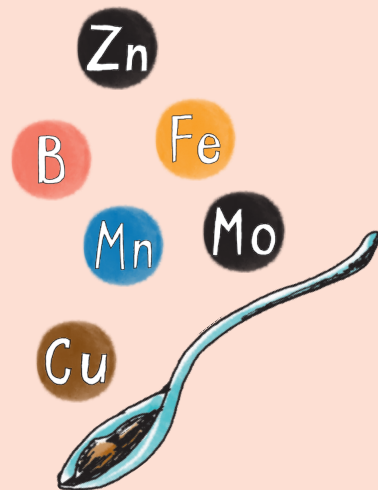
Macro nutrientes

primarios



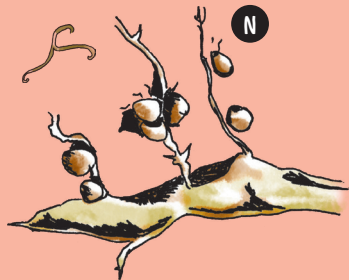
Macro nutrientes

secundarios



Micro nutrientes

Nitrógeno



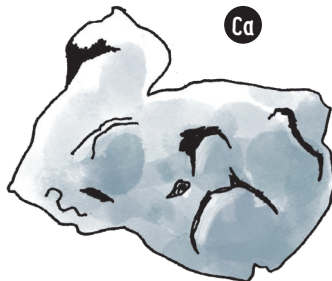
FUNCIONES

Favorece el crecimiento de tallos y hojas.

Les da a las hojas el color verde.

Ayuda a que la planta aproveche otros elementos como el fósforo y el potasio.

Calcio



FUNCIONES

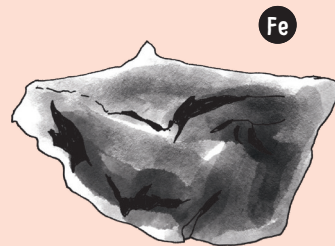
Estructura las paredes celulares e influye en su permeabilidad.

Activa enzimas.

Determina la calidad y resistencia de la madera de los árboles.

Da consistencia a las cáscaras de las frutas.

Hierro



FUNCIONES

Actúa como transportador de oxígeno.

Es importante en la formación de la clorofila.

SÍNTOMAS de deficiencia



Amarillamiento de las hojas
más viejas.



Estancamiento en el crecimiento
de la planta.

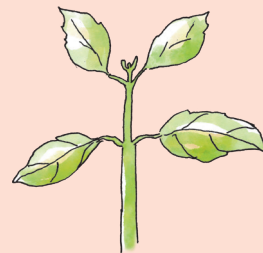
SÍNTOMAS de deficiencia



Malformación y quemazón
de las hojas jóvenes.

Parches cafés entre las venas
de la hoja.

SÍNTOMAS de deficiencia

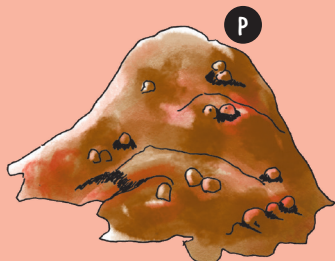


Blanqueamiento de las hojas jóvenes.



Aparición de manchas cafés
entre nervaduras.

Fósforo



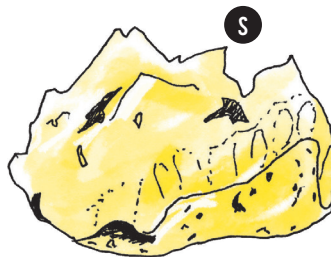
FUNCIONES

Contribuye al desarrollo
de las raíces.

Ayuda a que las plántulas resistan
bajas temperaturas.

Incrementa la eficiencia del uso
del agua.

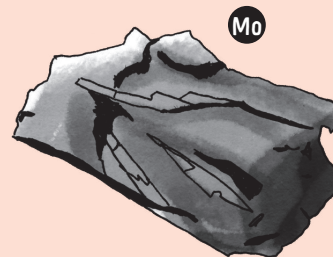
Azufre



FUNCIONES

Contribuye a la síntesis de nitrógeno
y a la formación de las
proteínas.

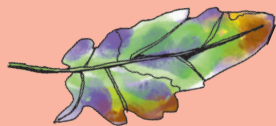
Molibdeno



FUNCIONES

Fija nitrógeno y facilita
el aprovechamiento de carbohidratos,
que le dan energía a la planta
para desarrollar sus funciones
vitales.

SÍNTOMAS de deficiencia

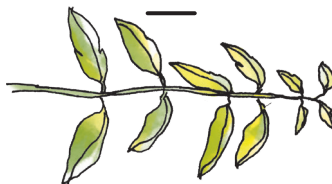


Las hojas viejas adquieren un color entre violeta y castaño y sus bordes tienden a secarse.



Baja floración y desarrollo inadecuado de las raíces.

SÍNTOMAS de deficiencia

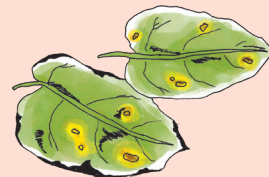


Amarillamiento de las hojas jóvenes.



Adelgazamiento de las raíces y los tallos, lo cual los hace rígidos y quebradizos.

SÍNTOMAS de deficiencia



Aparición de manchas amarillentas en las hojas viejas, seguida de marchitamiento de los bordes.



Crecimiento de hojas pequeñas con bordes irregulares.

Potasio



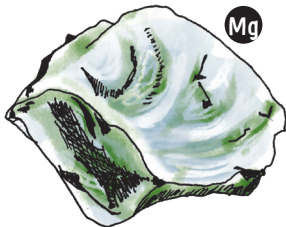
FUNCIONES

Aumenta la resistencia frente al ataque de plagas y enfermedades, así como ante las sequías y heladas.

Favorece la formación y maduración de frutos.

Contribuye al balance hídrico de la planta.

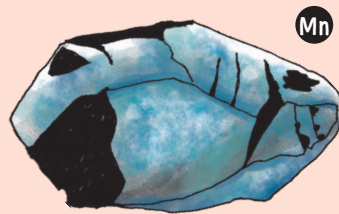
Magnesio



FUNCIONES

Es uno de los componentes principales de la clorofila, que es la responsable de la fotosíntesis en las plantas.

Manganeso



FUNCIONES

Fomenta el crecimiento de raíces laterales.

Activa el crecimiento, al influir en el alargamiento de las células.

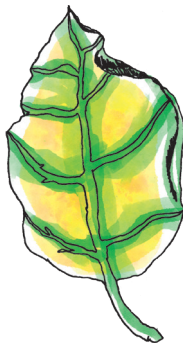
Contribuye al funcionamiento de la fotosíntesis y la respiración de las plantas.

SÍNTOMAS de deficiencia



Amarillamiento de los bordes
de las hojas viejas.

SÍNTOMAS de deficiencia



Amarillamiento de las hojas viejas,
aunque manteniendo
las nervaduras verdes.

SÍNTOMAS de deficiencia



Amarillamiento intervenal
de las hojas jóvenes.

SÍNTOMAS de deficiencia



Plantas débiles en general y con una baja tolerancia a situaciones de estrés, plagas o enfermedades.

◦ **Macronutrientes** primarios • Potasio

SÍNTOMAS de deficiencia



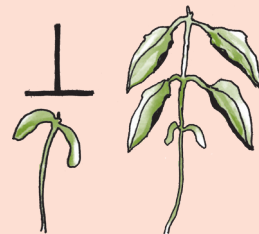
En casos severos, aparición de puntos necróticos (tejido muerto) y caída de hojas.

◦ **Micronutrientes** • Manganeso

SÍNTOMAS de deficiencia



Disminución de la formación de flores.



Crecimiento retrasado de las plantas.

◦ **Micronutrientes** • Manganeso

Cobre

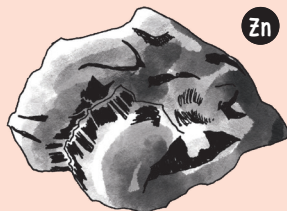


FUNCIONES

Contribuye a la formación de clorofila y es esencial para la respiración de las plantas.

Es fundamental para producir semillas viables o con capacidad de germinación.

Zinc



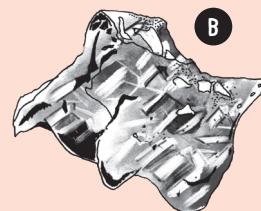
FUNCIONES

Ayuda a la producción de hormonas que regulan el crecimiento.

Es importante en la formación de ADN y de las proteínas que promueven la conservación de la especie.

Contribuye a la fabricación de carbohidratos durante la fotosíntesis y a transformar los azúcares en almidón.

Boro

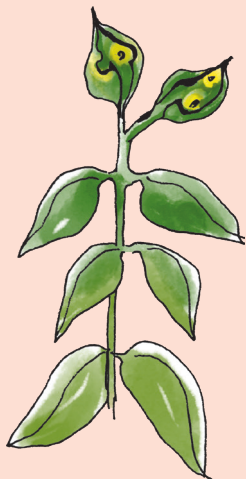


FUNCIONES

Es fundamental para el transporte de azúcares y carbohidratos en las plantas.

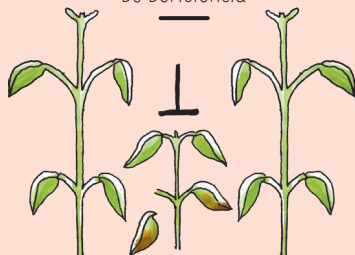
Contribuye al desarrollo normal de los tallos de las plantas, así como de los frutos y semillas.

SÍNTOMAS de deficiencia



Las hojas jóvenes se enrollan
y se ven de color verde oscuro
con manchas amarillas.

SÍNTOMAS de deficiencia

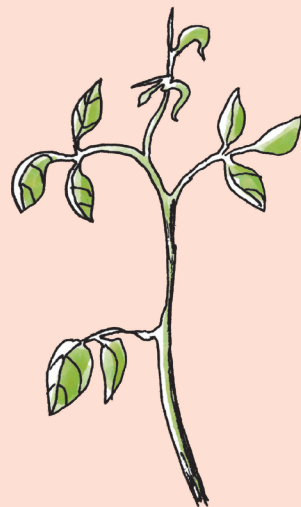


Retraso en el crecimiento
de las plantas.



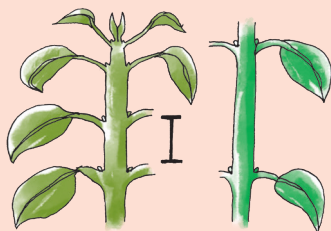
Las hojas viejas adquieren un color café
y se caen fácilmente.

SÍNTOMAS de deficiencia



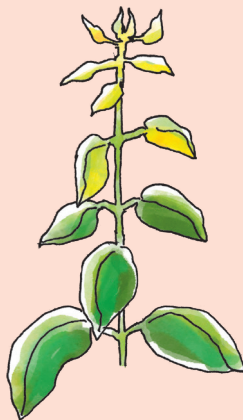
Adelgazamiento y encorvamiento
de las hojas jóvenes.

SÍNTOMAS de deficiencia



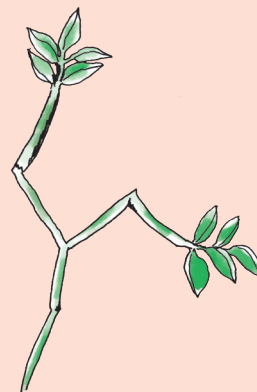
Los entrenudos son más cortos de lo normal, lo que hace que las plantas tengan una apariencia compacta.

SÍNTOMAS de deficiencia



Amarillamiento y empequeñecimiento de las hojas más jóvenes.

SÍNTOMAS de deficiencia



Tallos y peciolos quebradizos, con crecimiento anormal y color blanquecino.

SÍNTOMAS de deficiencia



Las flores adquieren un color
más claro que el usual.

SÍNTOMAS de deficiencia



Crecimiento atrofiado y acortamiento
de los entrenudos.

SÍNTOMAS de deficiencia



Aborto de flores, y malformación
y pudrición de frutos.

RECETAS Y USOS

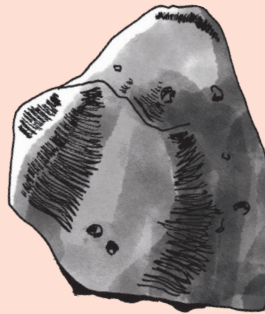
Panes de rocas

Una forma de remineralizar el suelo es por medio del uso de «panes» de rocas. Estos panes son la receta de un científico alemán llamado Julius Hensel, quien descubrió que las rocas molidas o la harina de rocas tenían los minerales necesarios para restaurar los suelos y alimentar las plantas. A pesar de su efectividad, la llegada de fertilizantes como el triple 15 ha hecho que los panes de rocas se vean desplazados y no tengan un uso muy difundido.

Si se quiere utilizar harina de rocas, es importante identificar previamente las deficiencias del suelo, para poder determinar qué rocas emplear. Así mismo, se recomienda moler finamente las rocas, de forma que tanto las plantas como los microorganismos puedan hacer un uso más eficiente de estas.

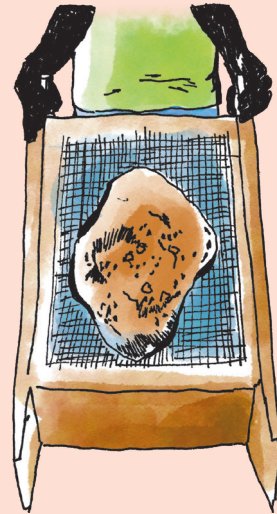
Las principales fuentes de harina de rocas son:

El basalto, que se encuentra en los bordes de carretera y tiene alrededor de 50 tipos de minerales diferentes.

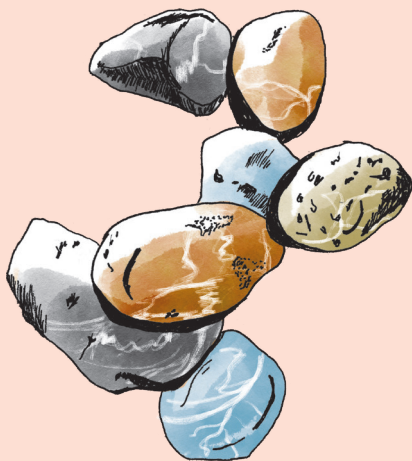




Los lodos, que son el producto de la sedimentación de fuentes hídricas como canales de riego o lagunas.



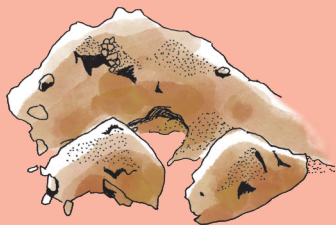
Los triturados producto del tamizado del recebo.



Las rocas de los lechos de los ríos.



Las harinas de rocas comerciales, las cuales provienen de rocas de minas que han sido trituradas industrialmente. Las más empleadas son la cal agrícola, la cal dolomita, la roca fosfórica, el yeso, el silicato de potasio y la kieserita.



Harina

de rocas



Super magros

minerales



Purín

de estiércol



Las harinas de rocas son los polvos resultantes de la molienda de cierto tipo de rocas. Son efectivas como fertilizantes porque aportan macronutrientes y micronutrientes. La naturaleza puede transformar las rocas hasta hacerlas asimilables para las plantas, sin embargo, el uso de harinas de rocas facilita el trabajo de los organismos y las reacciones que suceden el suelo; además, permiten que los minerales puedan ser aprovechados por las plantas.



Los supermagros son fertilizantes líquidos orgánicos que se enriquecen con sales minerales para aplicarlos en el suelo o en las hojas de las plantas. Existen, principalmente, dos formas de prepararlos: o bien se hace una sola mezcla en la que los sulfatos se agregan uno por uno cada dos días, o bien se mezcla cada mineral por separado para después juntarlos. **A continuación, nos referiremos a la segunda de estas formas de preparación.**



El purín de estiércol es un biofertilizante líquido bastante efectivo, de rápida asimilación y muy económico. Es una fuente importante de macro y micronutrientes, así como de microorganismos benéficos.

INGREDIENTES

50 % lodos

50 % mezcla de rocas pulverizadas
(las que se hayan conseguido)



INGREDIENTES

Para
20
litros



MN líquidos **18 litros**

Jugo de naranja, guayaba, banano
o cualquier fruta que contenga ácido
citríco **2 litros**

Sal mineral (revise la cantidad a partir
de la tabla que se encuentra más
adelante)

MATERIALES

1 garrafón plástico de 20 l por cada
supermagro que se vaya a elaborar

1 caneca plástica de 200 l si se va a
elaborar un supermagro completo con
macro y microelementos

INGREDIENTES

Para
1 caneca
de 220 litros

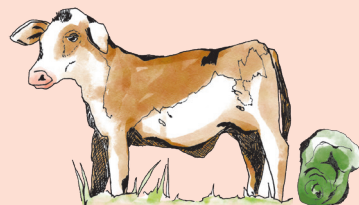
Estiércol fresco **50 litros**

Leche de ordeño **8 litros**

MN líquidos **50 litros**

Melaza **9 kilogramos**

Agua sin cloro que complete
la capacidad de la caneca



PREPARACIÓN

1. Mezcle rocas de diversas procedencias y características para aumentar de esta forma la variedad de minerales dentro de la harina. Pulverícelas.

.....

2. Aparte, seque el lodo y pulverícelo también.

.....

3. Mezcle, en cantidades iguales, las rocas y el lodo pulverizados. Aplique.

.....



PREPARACIÓN

1. Disuelva la sal mineral en el jugo de fruta. Esto permite quelatar el mineral, es decir, se bañan con un compuesto orgánico para hacer más digerible el compuesto para la planta.

.....

2. Agregue los MN líquidos.

.....

3. Envase y deje fermentar durante 15 días.

.....



En caso de querer hacer un supermagro completo, elabore 20 l de supermagro de cada mineral por separado y mezcle en una caneca de 200 l pasados los 15 días de su proceso de fermentación. Los supermagros se pueden guardar hasta por un año.

PREPARACIÓN

1. Mezcle muy bien todos los ingredientes en la caneca y tape.

.....

2. Deje fermentar por 15 días, revolviendo una vez cada día, y aplique. Puede almacenar el purín en la misma caneca donde lo elaboró o en botellas cerradas.

.....

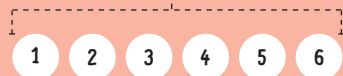


MODOS DE USO



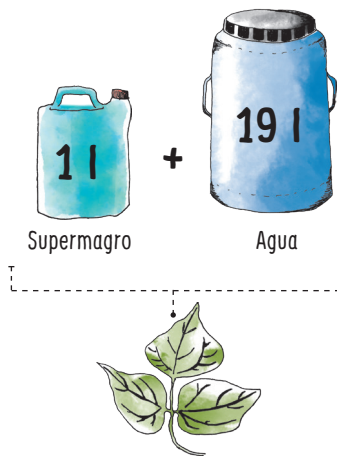
300 kg
harina de rocas

Cada seis meses



En las zonas donde se presentan dos periodos tanto de lluvia como de sequía en el año, se recomienda usar, cada seis meses, 300 kg de harina de rocas por hectárea.

MODOS DE USO



Para aplicación foliar (o de las hojas) en cultivos, mezcle 1 l de supermagro y 19 l de agua en una bomba de 20 l, es decir, máximo un 5%.

MODOS DE USO



3 l de purín +
7 l de agua sin cloro

Diluya el purín de estiércol en agua al 30 %, esto quiere decir: 3 l de purín y 7 l de agua sin cloro para completar 10 l de solución. En todos los casos, aplique la solución en el suelo uniformemente en la zona de las raíces de las plantas.

En las huertas, se sugiere aplicar 150 g de harina de rocas por metro cuadrado cada vez que se prepare el suelo para una nueva siembra.



Harina de rocas

Una buena manera de utilizar la **harina de rocas** es mezclándola con el compost al 10 %, es decir, combinando 10 partes de compost con 1 parte de harina de rocas. Esta mezcla solo debe hacerse cuando el compost esté listo, pues la harina de rocas podría bajarle la acidez y afectar el proceso de maduración de la pila.



Para aplicación en suelos, mezcle 6 l de supermagro y 14 l de agua por bomba de 20 l, es decir, máximo un 30 %.

Para el mantenimiento general de los cultivos y el suelo, se recomienda usar el supermagro completo cada dos meses en una dosis del 10 %, o sea, 2 l de supermagro en 18 l de agua.



Plantas con retraso en el crecimiento

Cada ocho días

Para árboles y arbustos que tengan un retraso en su crecimiento, aplique 1 l de solución cada ocho días durante el primer mes y luego una vez al mes.

Para hortalizas o plantas anuales como el pimentón, aplique 50 ml por planta una vez al mes.

Para el mantenimiento general de plantas sanas, aplique cada dos meses.

**Tabla para elaboración
de supermagros**

	Elemento	Sal mineral	Cantidad
Macronutrientes	Fósforo (P)	Roca fosfórica	200 g
	Potasio (K)	Patenkali (sulfato de potasio)	500 g
	Calcio (Ca)	Cal agrícola o dolomita	200 g
	Magnesio (Mg)	Sulfato de magnesio	500 g
	Azufre (S)	Azufre elemental	500 g
Micronutrientes	Cobre (Cu)	Sulfato de cobre	500 g
	Zinc (Zn)	Sulfato de zinc	500 g
	Manganeso (Mn)	Sulfato de manganeso	500 g
	Hierro (Fe)	Sulfato u óxido de hierro	500 g
	Sodio (Na)	Sal marina o común	500 g
	Boro (B)	Bórax o ácido bórico	500 g
	Silicio (Si)	Silicato de potasio	200 g
	Cobalto (Co)	Sulfato de cobalto	50 g
	Molibdeno (Mo)	Molibtado de amonio	50 g



Otras fuentes

de alimento

*y cuidados
adicionales*

Las plantas medicinales han hecho parte de la cultura humana desde tiempos muy antiguos. Aparte de servir para aliviar y sanar todo tipo de problemas de salud, muchas tienen principios activos que ayudan a proteger los cultivos contra el ataque de plagas y enfermedades. Muchas de estas plantas también son bioestimulantes, ya que aportan sustancias que favorecen el crecimiento y la fructificación de los cultivos.



A continuación, presentamos una serie de recetas que buscan aprovechar los principios activos de diferentes plantas que se encuentran comúnmente en las fincas del Caquetá y pueden ser muy útiles para proteger los cultivos y complementar su nutrición. Así mismo, incluimos diferentes recetas de caldos minerales, los cuales representan una fuente adicional para reforzar el sistema de protección de los cultivos.



Purines y caldos minerales

Un purín es un líquido que se obtiene a partir de la fermentación de diferentes plantas cuyos componentes activos ayudan a proteger los cultivos de plagas y enfermedades. La forma más elemental de preparar un purín es macerando las plantas y poniéndolas en agua durante un mes. Sin embargo, existen otros métodos más eficientes para extraer los componentes activos de las plantas, como por ejemplo la cocción y posterior fermentación con ayuda de MN líquidos. Utilizar MN hará que se potencie la acción de los purines.

Los caldos, por su parte, son preparaciones elaboradas a base de minerales como el azufre, el cobre y el calcio que funcionan como una alternativa para el manejo integrado de plagas y enfermedades. Son de gran utilidad en la agricultura debido a que ayudan a controlar enfermedades fungosas y a prevenir el ataque de insectos. Es importante que los cultivos se observen cuidadosamente durante el tratamiento con estos caldos, de manera que se puedan realizar los ajustes necesarios respecto a los minerales utilizados.

RECETAS Y USOS

Desde tiempos muy remotos, los seres humanos han reconocido en las plantas y en ciertos minerales principios activos que les ayudan a proteger sus cultivos del ataque de plagas y enfermedades y sanarlos cuando estas no se han logrado repeler. A continuación, se presenta una serie de recetas para estos fines.

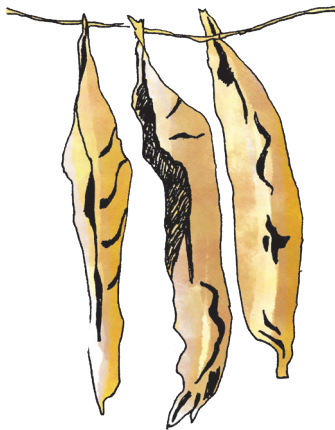
Se pueden elaborar caldos y purines para mejorar las condiciones del suelo, ayudar a la floración de las plantas o controlar insectos que atacan los cultivos; sin embargo, es necesario hacer seguimiento constante, pues el exceso en el uso de un purín puede intoxicar las plantas.

La adición de microorganismos ayuda a que el suelo cercano a las raíces sea más activo y favorece el aprovechamiento de los nutrientes.



Purín

de ortiga



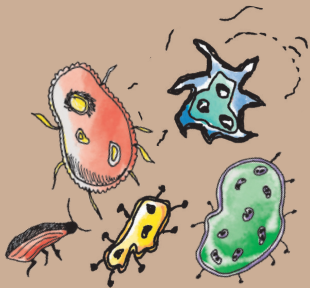
Purín

de tabaco



Purín

de ajo y ají



Este purín estimula el crecimiento de las plantas pues tiene un alto contenido de nitrógeno (N); de otros elementos como fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y boro (B); y componentes naturales como aminoácidos esenciales y fitohormonas. Además, ayuda a controlar las plagas ya que repele a insectos y hongos.



Este purín es muy efectivo para el control de plagas de insectos como pulgones, gusanos trozadores o mosca blanca.



Este purín funciona para el control de gusanos, grillos, pulgones, ácaros, mosca blanca y minadores. También es muy efectivo en solanáceas como el tomate, la papa, la berenjena, el pimentón o el ají.

INGREDIENTES

Para
20
litros

Hojas de ortiga fresca **500 gramos**

MN líquidos **18 litros**



INGREDIENTES

Para
20
litros

Hojas de tabaco (o tabaco para fumar)
500 gramos

MN líquidos **18 litros**

Aguardiente **1 copita**

Jabón azul **½ barra**



INGREDIENTES

Para
20
litros

Ajo **25 dientes**

Ají **250 gramos**

MN líquidos **20 litros**

Aguardiente **1 copita**

Jabón azul **½ barra**



PREPARACIÓN

1. En una olla, cocine la ortiga en 2 l de agua durante 30 minutos a fuego lento, deje enfriar y envase en un tarro plástico con capacidad para 20 l.

.....

2. Adicione los MN, tape, deje fermentar por 15 días y cuele.

.....

3. Almacene en un recipiente plástico con tapa hasta por seis meses en un lugar fresco y sombreado.

.....

PREPARACIÓN

1. En una olla, cocine a fuego lento las hojas de tabaco durante 40 minutos, deje enfriar y envase en un tarro plástico con capacidad para 20 l.

.....

2. Agregue los MN, la copita de aguardiente y el jabón rayado.

.....

3. Tape, deje fermentar por 15 días y cuele.

.....

4. Almacene hasta por seis meses en un lugar fresco y sombreado.

.....

PREPARACIÓN

1. Licúe o machaque los ajos.

.....

2. Macere o pique los ajíes sin remover las semillas y mézclelos con los ajos.

.....

3. Envase en un recipiente plástico y agregue los MN líquidos, la copita de aguardiente y el jabón rayado.

.....

4. Tape, deje fermentar por 15 días y cuele.

.....

5. Almacene hasta por seis meses en un lugar fresco y sombreado.

.....

MODOS DE USO

Al momento de usar, diluya 1 l de purín en 20 l de agua sin cloro.

Fumigue cada 20 días las plantas que necesiten un aporte nutricional extra durante la floración y la formación de los frutos, así como después de podar o trasplantar, de heladas o sequías y en caso de plagas o enfermedades.

MODOS DE USO

Al momento de usar, diluya 1 l del purín en 20 l de agua.

Fumigue cada 15 días las plantas afectadas por plagas de insectos. No se recomienda usar en solanáceas como el tomate, la papa, la berenjena, el pimentón o el ají.

MODOS DE USO

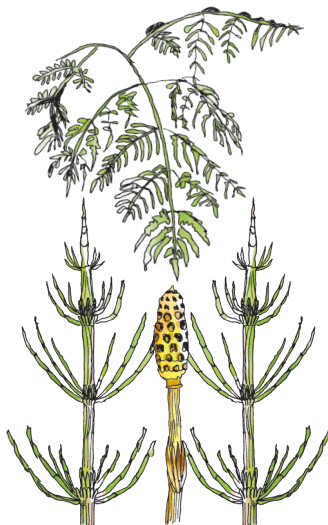
Diluya 1 l de purín en 20 l de agua.

Fumigue cada 45 días de manera preventiva o cada 15 días en el caso de plantas afectadas.



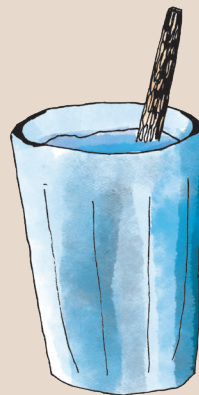
Purín

de caléndula



Purín

de plantas
antibacteriales



Caldo bordelés



Este purín inhibe el crecimiento de hongos en las plantas.



Este purín ayuda a controlar bacterias, hongos e insectos.



Es un caldo mineral que sirve para controlar enfermedades ocasionadas por hongos. También puede actuar como repelente de ácaros y algunos coleópteros como por ejemplo el picudo que afecta al plátano o las palmas.

INGREDIENTES

Para
20
litros

Caléndula **400 gramos de plantas sanas**

MN líquidos **18 litros**

INGREDIENTES

Para
20
litros

Cola de caballo **300 gramos**

Helecho marranero **300 gramos**

MN líquidos **20 litros**

INGREDIENTES

Para
20
litros

Sulfato de cobre **200 gramos**

Cal viva o apagada (es la misma cal hidratada u óxido de calcio que se usa para pintar) **200 gramos**

Agua **20 litros**

MATERIALES

1 balde plástico de 10 l

1 caneca plástica de 20 l

1 palo para revolver la mezcla

1 machete para medir la acidez del caldo

PREPARACIÓN

1. En una olla, cocine a fuego lento las caléndulas (tallo, hojas y flor) durante 40 minutos, deje enfriar y envase en un tarro plástico con capacidad para 20 l.

.....

2. Agregue los MN líquidos.

.....

3. Tape, deje fermentar por 15 días y cuele.

.....



PREPARACIÓN

1. Pique las hierbas lo más finamente posible y colóquelas en un recipiente plástico de 20 l.

.....

2. Agregue los MN líquidos.

.....

3. Tape, deje fermentar por 15 días y cuele.

.....



PREPARACIÓN

1. En el balde plástico, disuelva el sulfato de cobre en 5 l de agua. Si es posible, utilice agua caliente para que el cobre se diluya más fácilmente.

.....

2. Aparte, en la caneca, diluya la cal viva en 15 l de agua.

.....

3. Agregue el sulfato de cobre a la cal y revuelva constantemente hasta que se integre todo bien. Para que el proceso tenga lugar de forma correcta, es importante asegurarse de echar siempre el cobre a la cal y no al contrario.

.....

4. Haga una prueba de acidez introduciendo el machete en

MODOS DE USO

Al momento de usar, diluya 1 l del purín en 20 l de agua.

Fumigue cada dos meses de manera preventiva o cada 10 días en el caso de plantas enfermas.

MODOS DE USO

Diluya 1 l de purín en 20 l de agua.

Fumigue cada 45 días las plantas sanas como estrategia preventiva o cada 10 días las plantas enfermas.



Estos purines son compatibles con los supermagros, así como con otros purines y controladores biológicos como el *Trichoderma* o *Beauveria*. Se recomienda aplicarlos juntos para que, en conjunto, sean más eficientes y se amplíe la capacidad de protección de los cultivos. Se sugiere, por otro lado, rotar los purines para que las plagas no alcancen a generar resistencias frente a estos.

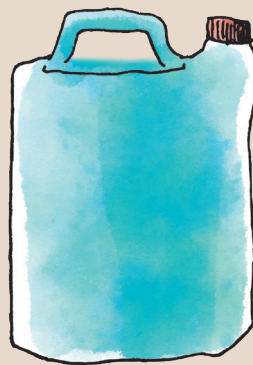
la mezcla. Si al sacarlo la hoja metálica no muestra señales de óxido, el caldo está en buenas condiciones y se puede utilizar. Si, por el contrario, la hoja se oxida, el caldo está muy ácido y necesitará un poco más de cal.

MODOS DE USO

Aplicarlo después de haberlo diluido en agua en proporciones iguales. Es decir, una parte de caldo bordelés por una parte de agua. Evite, además, aplicar el caldo a plántulas muy pequeñas.



Caldo visosa



Supermagro

de bicarbonato
de calcio



Este es un caldo mineral que se creó en Brasil para controlar, inicialmente, la roya en el café, pero que después fue adaptado por agricultores de todo el mundo para controlar la incidencia de hongos en cultivos de hortalizas y frutales. En particular, ayuda a controlar la sigatoka en el plátano y el banano.



Esta receta es efectiva para el control del mildew polvoso que aparece en diversos cultivos.

INGREDIENTES

Para
20
litros

Bórax **80 gramos**

Sulfato de cobre **100 gramos**

Sulfato de zinc **120 gramos**

Sulfato de magnesio **80 gramos**

Cal viva o hidratada **100 gramos**

Agua **20 litros**

MATERIALES

1 balde de 10 l

1 caneca de 20 l

INGREDIENTES

Para
20
litros

Bicarbonato de calcio **500 gramos**

Jugo de fruta (naranja o guayaba)
2 litros

MN líquidos **18 litros**

MATERIALES

1 recipiente de 5 l

1 garrafón plástico de 20 l

PREPARACIÓN

1. En el balde, disuelva el bórax y los sulfatos de cobre, zinc y magnesio en 5 l de agua.

.....

2. Aparte, en la caneca, diluya la cal en 15 l de agua.

.....

3. Agregue la mezcla de sulfatos a la cal y revuelva con la ayuda de un palo durante unos 10-15 minutos o hasta que se integre todo bien. Para que la mezcla no se vuelva tóxica, es importante asegurarse de echar siempre los sulfatos a la cal y no al contrario.

.....

PREPARACIÓN

1. Disuelva el bicarbonato de calcio en el jugo de fruta.

.....

2. Vierta en un garrafón plástico de 20 l y complete con los MN líquidos.

.....

3. Tape y deje fermentar por 15 días. Se puede almacenar hasta por un año.

.....

MODOS DE USO

Diluya el caldo en agua en proporciones iguales, es decir, una parte de caldo por una parte de agua.

Aplique cada 30 o 45 días en árboles frutales que no estén en floración.



Se recomienda preparar este caldo el mismo día que se quiera utilizar.

MODOS DE USO

Diluya 3 l de supermagro en 17 l de agua.

Fumigue cada 15 días las plantas enfermas con mildew polvoso.



Con el objetivo de que no se produzcan toxicidades en las plantas ni los patógenos generen resistencia a los componentes de los caldos minerales, se recomienda rotarlos con purines y supermagros. Esto también hará más efectivo el control de plagas y enfermedades.



Abreviaturas utilizadas en las recetas

cm	centímetro
g	gramo
l	litro
m	metro
m ²	metro cuadrado
ml	mililitro
"	pulgada

Bibliografía

Enjamio, Lander, Paula Rodríguez, Teresa Valero, Emma Ruiz, José Manuel Ávila y Gregorio Varela. *Informe sobre legumbres, nutrición y salud*. España: Fundación española de la nutrición (FEN), 2017. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/noticias/2017/Informe_Legumbres_Nutricion_Salud.pdf

Fukuoka, Masanobu. *Sembrando en el desierto*. Murcia: Cauac Editorial Nativa, 2016.

Fukuoka, Masanobu. *La revolución en una brizna de paja: Una introducción a la agricultura natural*. Teruel (España): EcoHabitar, 2011.

Fukuoka, Masanobu. *La senda natural del cultivo*. Valencia: Editorial Terapion, 1995.

Fundación Étikaverde. *Camino a la agroecología: Técnicas para la agricultura orgánica*. Cachipay: Fundación Étikaverde, 2019.

Higa, Tervo y James F. Parr. *Microorganismos benéficos y eficientes para una agricultura y un medio ambiente sostenibles*. Trad. Paula Andrea Peña, corregida por Fundación Étikaverde. [s. f.]

Howard, Albert. *Un testamento agrícola*. Imprenta Universitaria: Santiago de Chile, 1947.

Patiño, Víctor Manuel. *Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico*. Cali: Centro internacional de agricultura tropical, 2002.

Pinheiro Machado, Luiz Carlos. *La dialéctica de la agroecología*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A., 2016.

Primavesi, Ana. *Del Apocalipsis al Génesis: Ecología, Feminismo, Cristianismo*. Barcelona: Editorial Herder, 1995.

Primavesi, Ana. *El suelo tropical*. Sao Paulo: CLOC La Vía Campesina-MST, 2009.

Primavesi, Ana. *Manejo ecológico del suelo*. Último acceso 22 de mayo, 2020. <https://anamariaprimavesi.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Manejo-ecol%C3%B3gico-del-suelo.pdf>

Relación carbono nitrógeno en compostas. Publicado el 19 de enero de 2018. Último acceso 22 de mayo, 2020. <https://es.slideshare.net/rayo2882/relacion-carbono-nitrogeno-en-compostas>

Restrepo, Jairo. *Manual Práctico. El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas*. Managua: SIMAS, 2007.

Restrepo, Jairo. *Teoría de la trofobiosis. «Plantas enfermas por el uso de agrotóxicos». Preparada con base en los textos de Francis Chaboussou*. Cali, 1994. Último acceso 22 de mayo, 2020. https://www.agriculturaregenerativa.es/wp-content/uploads/2013/05/Trofobiosis_-Jairo-Restrepo-Francis-Chaboussou.pdf

Román, Pilar, María M. Martínez y Alberto Pantoja. ***Manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina***. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013.

Simon, Jesús Ignacio. ***Manual de microbiótica en la remineralización de suelos en manos campesinas***. Uruapán (México): Gaia Asesoría Integral Ambiental, 2014.

Sztern, Daniel y Miguel Pravia. ***Manual para la elaboración de compost, bases conceptuales y procedimientos***. Uruguay: Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1999.

