

# **Abonos orgánicos para la producción sostenible de tomate**

Gabriela Soto



# **Abonos orgánicos para la producción sostenible de tomate**

---

Gabriela Soto

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
CATIE

**2002**

Este es un aporte del proyecto *Validación de tecnologías de bajos insumos para la producción sostenible de tomate en sistemas de laderas (32-G-99)*.

Este proyecto fue financiado por *Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible* y realizado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA).

Para mayor información, puede consultar en:

Departamento de Agricultura  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
(CATIE)  
Turrialba, Costa Rica  
Tel. 558-2609, 558-2266  
Fax 556-1891  
Correo: [gabisoto@catie.ac.cr](mailto:gabisoto@catie.ac.cr)  
Internet: [www.catie.ac.cr](http://www.catie.ac.cr)

---

#### **CREDITOS**

**Edición:** Luis Pérez Loaiza

**Diagramación:** Silvia Francis

**Aspectos editoriales:** Luko Hilje y Laura Rodríguez

**Digitación de texto:** Yorlene Pérez

**Ilustraciones:** Rocío Jiménez

**Fotos:** Luko Hilje



## ¿QUÉ ES UNA FINCA SOSTENIBLE?

En palabras sencillas, una finca sostenible es la que permite que el agricultor y su familia se puedan "sostener" en forma apropiada. Es decir, que la finca produzca lo suficiente como para alimentar sanamente a todos los miembros de la familia, velar por la salud de todos y cada uno de ellos, educar a los hijos y hasta permitir que se disfrute de diversiones (ver la ilustración número 1).

Pero lo más importante es que la finca se "sostenga" *a través del tiempo*. Una finca sostenible no es la que produce mucho una vez, pero que después de que han pasado diez o veinte años ya no produce porque perdió su suelo, están contaminadas sus aguas o hay tantas plagas en los cultivos que ya no es posible producir más. La finca sostenible es la que se sostiene sin decaer con el paso del tiempo y da para mantener a los hijos, a los nietos y demás descendientes.



Número 1. Una finca sostenible es aquella que "sostiene" al productor a lo largo del tiempo.



Para lograr lo anterior, hay que evitar la contaminación y el desperdicio de los recursos, como el sol, el suelo y el agua, que son dones de la naturaleza. Cada vez que crece una planta, ya sea de tomate o una maleza, aprovecha la energía del sol, los nutrientes del suelo y el agua. Cada vez que se botan al río las cáscaras, los rastrojos o los restos de las malezas se está desperdiciando la energía que se ha concentrado en esos sobrantes. Y hay que tener presente que en la producción de esa energía participaron el sol, el agua y el suelo.

## ¿QUÉ SON LOS ABONOS ORGÁNICOS?

Un abono orgánico es cualquier material natural que se le agregue al terreno para mejorarlo y para alimentar los cultivos. Así se puede restablecer y proteger la vida en el suelo para las generaciones que vengan más adelante. Con el uso de estos abonos se aprovechan los recursos que hay en la finca. Por este motivo, el agricultor debe adaptar las recomendaciones que le hagan para aplicarlos a los recursos con que cuenta su finca o su comunidad. De esta manera logrará mermar los costos de producción.

Cuando se habla de abono orgánico se pueden entender muchas cosas. Incluyen desde una cobertura vegetal que se siembra para mejorar el suelo, hasta una gallinaza, un lombricompost o un compost, como se explicará más adelante.

Lo que se procura con el uso de estos abonos es proporcionarle a los terrenos sustancias alimenticias para las plantas y, especialmente, materia orgánica. El aumento de esta materia tiene varias ventajas para el terreno, pues hace que retenga mejor el agua y también los nutrientes.

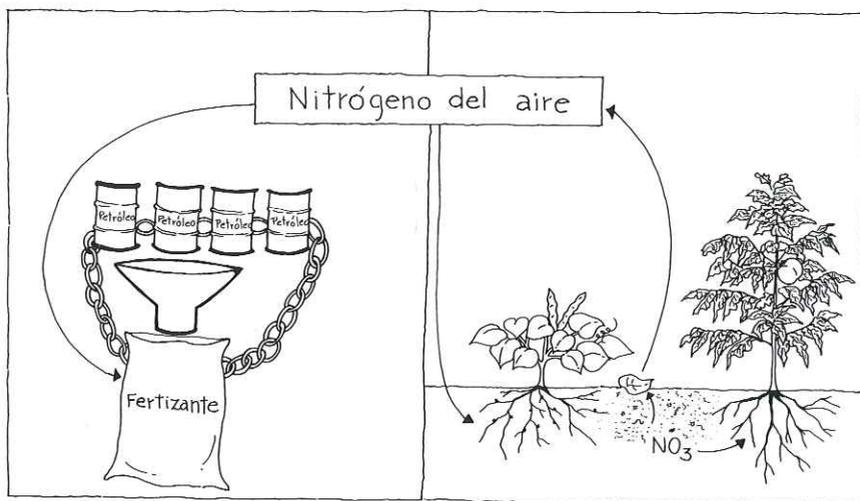
Pero como, además, la materia orgánica retiene metales pesados y contaminados, el agua que pasa a través del suelo que tiene materia orgánica se purifica. Y como también esa



materia trabaja como una red para sostener los nutrientes, los abonos corrientes son mejor aprovechados por los cultivos. Finalmente, tenemos que los suelos con suficiente materia orgánica están mejor protegidos contra la erosión. Es decir, que los lavan mucho menos las lluvias.

Por ejemplo, lo corriente es que el nitrógeno sea escaso en los suelos, aunque el aire lo contiene en gran cantidad y en forma de gas. Y aunque ni las personas ni las plantas pueden coger el nitrógeno del aire, en la tierra existen microbios que lo pueden tomar y transformar para que lo aprovechen las plantas.

Cuando se deja abandonado un rastrojo, el nitrógeno que contiene se vuelve a convertir en gas y se pierde en el aire. Pero no se pierde si el rastrojo se convierte en abono, porque entonces le servirá de alimento a otras plantas, como se ve en la ilustración número 2. Es por esta razón que en una finca sostenible se procura reciclar o volver a utilizar dentro de la misma finca todos



Número 2. El nitrógeno de los fertilizantes sintéticos o artificiales proviene del petróleo y es costoso. En cambio, el nitrógeno natural es tomado del aire y se fija en los tejidos de las plantas, y éstas lo pueden aprovechar varias veces.



los recursos posibles, como por ejemplo hojas, ramas, cáscaras de frutas o de otros productos y excrementos de animales, como gallinas y cerdos. Una manera eficiente de reciclarlos o utilizarlos de nuevo consiste en preparar con ellos abono orgánico.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LAS COBERTURAS VEGETALES?

El suelo nunca debe estar descubierto. Por este motivo algunos agricultores siembran plantas para cubrirlo, especialmente de las llamadas leguminosas. Estas plantas son parientes del frijol y la soya y en sus raíces viven los microbios que cogen el nitrógeno del aire, como se explicó anteriormente. Es preferible sembrar leguminosas para cubrir los terrenos, porque contienen en sus hojas mayor cantidad de nitrógeno. Sin embargo, se puede sembrar otras plantas, como por ejemplo el camote, el cinquillo (conocido por los científicos como *Drymaria cordata*) y otras más.

Algunas plantas que anteriormente se consideraban malezas pueden servir como coberturas, siempre y cuando no le hagan competencia al tomate por la luz del sol o por los nutrientes del suelo. Por ejemplo, la mucuna o frijol terciopelo se puede sembrar dos meses antes del tomate. Pero faltando unas dos semanas para sembrarlo se corta la mucuna y se incorpora al suelo. De esta manera el nitrógeno que contiene estará disponible al trasplantar el tomate.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LOS EXCREMENTOS DE LOS ANIMALES?

Los excrementos de los animales (ver la ilustración número 3) son un abono rico en nitrógeno, que activa con fuerza la vida del suelo. Son útiles cuando un cultivo necesita bastante nitrógeno.



O también cuando un agricultor está dejando los sistemas que ha usado siempre, o sistemas convencionales, y comienza con los de la agricultura orgánica.

Algunos excrementos contienen mayor cantidad de nitrógeno que otros. Si se clasifican de acuerdo con lo que contienen de este elemento, tenemos en primer lugar la gallinaza, en segundo lugar la cerdaza o excremento de cerdo, y en tercer lugar la boñiga. Entre las boñigas, la de vaca ocupa el primer lugar, seguida por la de cabra, de caballo, y por último está el excremento de conejo.

Los excrementos son buenos abonos orgánicos. Sin embargo, tienen el problema de que el nitrógeno que contienen se disuelve rápidamente en el suelo, por lo que esta sustancia se puede perder. Por esta razón es preferible aprovecharlos como compost, ya sea preparando con ellos esta clase de abono o



Número 3. Aplicación de gallinaza, antes de sembrar una parcela de tomate.



también bocashi o lombricompost, como se explicará más adelante.

En Costa Rica hay leyes que regulan el uso de la gallinaza. Estas leyes dicen que para usarla, ésta se tiene que haber calentado durante cinco días a una temperatura de 55 grados centígrados. Además, en el caso de la agricultura orgánica no se permite usar los excrementos de animales que permanecen todo el tiempo en establos. Por lo tanto, se recomienda averiguar de dónde proviene el material que se va a utilizar.

Como contienen mucho nitrógeno, los excrementos frescos, y sobre todo la gallinaza, pueden quemar las raíces de las plantas. Por eso es mejor aplicar cantidades pequeñas y no muy cerca de las raíces.

No se recomienda aplicar a los almacigales excrementos frescos mezclados con tierra, porque las plantitas se pueden quemar. Hay que dejarlos a la intemperie durante un tiempo, para que les caigan las lluvias. Pero también se pueden utilizar los excrementos frescos para preparar compost.

Cuando se va a trasplantar un almácigo se puede poner un puñado de excrementos en el fondo del hoyo de cada matita. Pero los excrementos no le deben tocar las raicitas. Un mes después del trasplante se puede hacer una segunda aplicación, poniendo el excremento en un hoyo que se hace a cierta distancia del tallo.

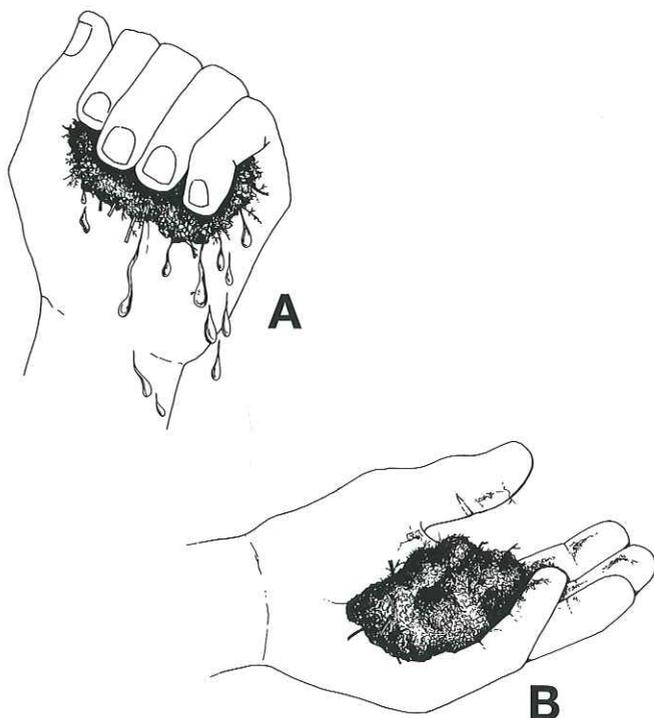
## ¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA EL BOCASHI?

El bocashi es una receta japonesa que se utiliza para preparar abono orgánico. La receta original es la siguiente: un saco de carbón vegetal molido; un saco de gallinaza; un saco de cascarilla de arroz; un saco de semolina de arroz; y tres sacos de tierra y dos litros de melaza disuelta en cuatro litros de agua. Es preferible usar tierra o suelo de bosque.



Pero esta receta se puede modificar para usar materiales que hay en la finca, como por ejemplo restos de hortalizas y concentrado para animales. Es decir, los abonos se deben adaptar a las condiciones y posibilidades del agricultor.

La receta se puede variar, pero no se debe cambiar el procedimiento para preparar el bocashi. Se mezclan los materiales, agregando agua hasta que se pueda hacer un puño con el material, sin que chorree agua por entre los dedos, como se ve en la ilustración 4B. Es decir, al abrir el puño el material se debe romper al tocarlo.



Número 4. Prueba del puño para determinar la humedad correcta del bocashi.



Después hay que voltear el material una o dos veces al día, cuando la temperatura es muy alta, superior a los 50 grados centígrados. Esto se puede apreciar metiendo un machete en el montón de bocashi (ver la ilustración número 5). Si sale muy caliente, es necesario voltearlo. El montón se voltea y se extiende hasta que se enfríe el material. Después se vuelve a juntar y se repite el procedimiento hasta que el material no se caliente más. Una vez que está frío, se puede almacenar hasta por seis meses.

El bocashi se debe aplicar con cuidado en el campo, porque se puede volver a calentar cuando se humedece. Para los almácigos de tomate se recomienda aplicar el bocashi en



*Número 5. Prueba con un machete para medir la temperatura de volteo del bocashi.*



bandejas o en cartuchos de papel periódico. Se aplica en la proporción de 15 a 20 por ciento de bocashi por un 75 u 80 por ciento de tierra.

Al trasplantar el almácigo se aplica el bocashi al fondo del hoyo, poniendo un puñado grande. Hay que evitar que el bocashi toque las raicitas de las plantas. Un mes después del trasplante se puede hacer una segunda aplicación, poniendo otro puñado en un hoyo que se hace a la par de cada matita.

## ¿CÓMO FUNCIONA EL LOMBRICOMPOST?

En el llamado lombricompost son las lombrices las que descomponen los materiales que se usan para preparar este abono. Con ese fin se ponen los desechos de la finca en cajones o camas, en los que se agregan después las lombrices, como se ve en las ilustraciones números 6 y 7.

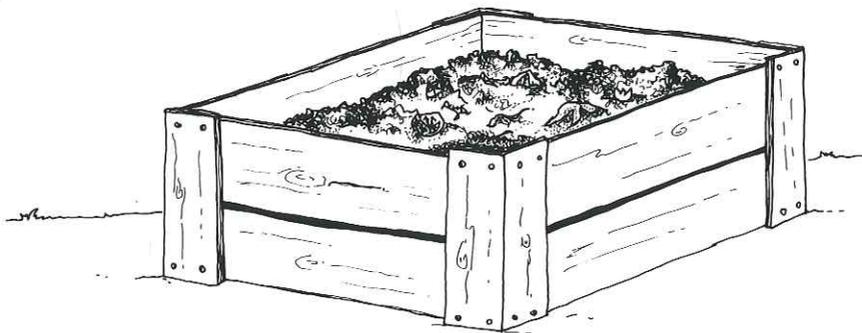
La que se usa es la lombriz roja o californiana, conocida por los científicos como *Eisenia foetida*. Como a esta lombriz no le gustan las temperaturas altas, las camas no deben tener mucha altura, sino apenas unos 20 centímetros. Sin embargo, como prefiere lo húmedo, la cama debe tener alrededor de un 70 por ciento de humedad.

Ella se alimenta de casi cualquier desecho. Pero prefiere un balance entre materiales que contienen suficiente nitrógeno y materiales que contienen bastante carbono. Entre los que contienen mucho nitrógeno están la boñiga, las hojas de plantas que echan vainicas, la broza del café y las frutas. Y entre los materiales que contienen carbono en abundancia tenemos las hojas y tallos del maíz y las hojas de los zacates. Como las lombrices no tienen dientes, necesitan que los materiales estén casi descompuestos para poder comérselos.





Número 6 Puñado de lombrices activas, en una lombricompostera.



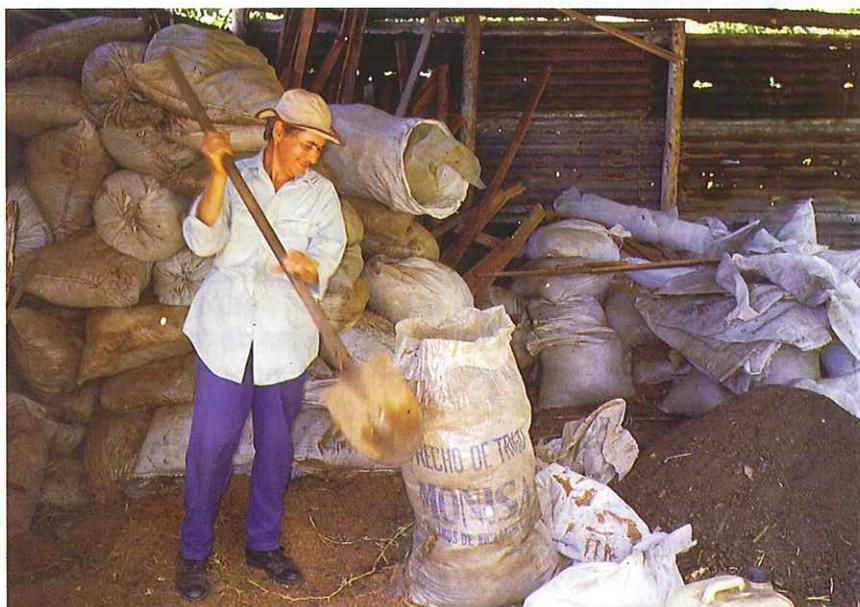
Número 7. Un tipo sencillo de lombricompostera.



En los almácigos se puede mezclar el lombricompost en las bandejas con tierra, o con cualquier otra cosa que sirva de base. Se mezcla en la proporción de 10 a 20 por ciento de lombricompost y de 80 a 90 por ciento de la tierra. Al trasplantar se debe poner un puñado grande en el fondo de cada hoyo. Un mes después se puede hacer otra aplicación mediante un hoyo que se hace junto a cada plantita.

## ¿CÓMO FUNCIONA EL COMPOST?

El proceso de descomposición en el compost lo hacen los microorganismos o microbios (ver la ilustración número 8). Este no es un material tan activo ni con tanto nitrógeno como el bocashi o el lombricompost. Más que un fertilizante, es un mejorador del suelo.



Número 8. Señora de Grecia trabajando en la producción y almacenamiento del compost.



No existe una receta fija para prepararlo. Se puede mezclar cualquier material, siempre que sea natural. Pero, eso sí, hay que proporcionarle a los microorganismos condiciones favorables para que obtengan oxígeno, agua y alimento balanceado.

Una manera de aportar el oxígeno que necesitan consiste en voltear con frecuencia el material, para airearlo. La frecuencia con que se debe hacer esto depende de la temperatura del material. Si está muy caliente, es necesario voltearlo. Pero en realidad esto depende del tiempo que tenga el agricultor. Algunos lo voltean cada mes, otros cada dos semanas y otros cada semana. Cuanto más frecuente sea el volteo, más rápidamente estará listo el compost.

Estará preparado cuando deja de calentarse, a pesar de tener suficiente agua. En ese momento ya se han formado los llamados ácidos húmicos. Durante la preparación del compost a veces se pueden agregar materiales más duros, como por ejemplo granza de arroz, para que quede más suelto y contenga mayor cantidad de oxígeno.

Por lo que se refiere al agua, diremos que cada vez que el material se seca hay que agregarla. Y en cuanto al alimento balanceado para los microorganismos o microbios vamos a indicar que se deben combinar tres cuartas partes de materiales que contengan bastante carbono, como hojas de maíz y zacates, y una cuarta parte de materiales ricos en nitrógeno, como gallinaza o boñiga u hojas de plantas que produzcan vainicas.

El compost no es tan recomendable para los almácigos, como el bocashi y el lombricompost. Al hacer el trasplante se pueden poner dos puñados de compost en el fondo del hoyo. Un mes después se puede hacer otra aplicación en igual cantidad. Sin embargo, como este material produce una mejora general en el suelo, se le puede aplicar a todo el terreno. Si el agricultor va a



comprar el compost, es recomendable que solicite un análisis del material, porque los nutrientes que proporciona varían bastante. Esto depende mucho de la materia prima que se utilizó al prepararlo y del proceso que se le aplicó.

## ¿QUÉ SON LOS ABONOS FOLIARES?

Así como hay abonos orgánicos que se aplican al suelo, existen otros que se atomizan sobre las hojas de las plantas. Estos son los abonos foliares. Se puede preparar esta clase de abonos usando bocashi, compost, lombricompost o excrementos frescos de los animales.

Se preparan echando dentro de un saco dos o tres kilos de cualquier material de esos y poniéndolo en un estañón con agua. Ahí se deja fermentar durante dos semanas. Después se diluye o arrala este líquido y se le aplica a la plantación de tomate con una bomba de atomizar que esté limpia.

Hay que tener el cuidado de no quemar el tomate, especialmente si se ha usado bocashi o excrementos frescos en la preparación del abono foliar. Se recomienda hacer primero una aplicación en una parte pequeña del cultivo, antes de atomizar toda la siembra.

Hay un abono foliar que se hace con estiércol o boñiga fresca (10 kilos), leche (2 litros), agua (200 litros) y melaza (10 litros) y que lleva, además, minerales como el azufre, el sulfato de cobre, el sulfato de zinc, la roca fosfórica y la roca de cal o cal dolomita.

Para preparar este abono foliar se mezclan los materiales dentro de un estañón que luego se tapa muy bien, de manera que no le pueda entrar nada. Pero la tapa debe tener una salida de aire, que va conectada a una botella plástica (ver ilustración número 9). Luego se agregan poco a poco los minerales. Se agrega uno cada semana, mezclándolo con dos litros de leche, hasta que esté listo el abono foliar.



Para aplicarlo se mezcla con agua limpia, calculando de dos a cuatro litros de abono foliar por cien litros de agua. Se puede aplicar cada dos semanas.



Número 9. Forma de construir el aparato para producir el biofertilizante.



**FUNDECOOPERACION**  
**Para el Desarrollo Sostenible**



Ministerio Agricultura  
y Ganadería



**IDA**  
Instituto de  
Desarrollo Agrario