

CADMIO EN EL CACAO

Cómo disminuir la
contaminación de
cadmio en el cacao

**ENMIENDAS
ORGÁNICAS**



PROGRAMA
CADENAS DE VALOR



Implementada por
giz
German Institute
of International
Cooperation (GIZ)

Coordinación general

República del Ecuador
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Coordinación editorial

Magdalena López, Consultor Programa Cadena de Valor, GIZ
Pedro Ramirez, GIZ
Wuellins Durango, Manuel Carrillo y Karina Peña, INIAP

Fotografías

Pedro Ramirez, GIZ

Shutterstock

"Sugar Cane Juice.jpg" <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>> por Vespertunes / usado bajo licencia CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons

Concepto gráfico, diseño e impresión

Fibios Comunicación Ambiental

Vayna Loca

Gabriel Fandiño

Imagen Digital

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo económico de la Unión Europea. El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de CEFA, MAG, INIAP y GIZ y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

ÍNDICE

Introducción	3
1. ¿Qué son las enmiendas?	4
2. ¿Qué son las enmiendas orgánicas?.....	4
3. ¿Cómo funcionan las enmiendas orgánicas?	4
4. Tipos de enmiendas orgánicas	5
5. ¿Qué características debe tener la enmienda orgánica?	7

INTRODUCCIÓN

El cadmio es un metal pesado que no tiene funciones para los seres vivos y es tóxico. Si la almendra en su plantación tiene contenidos de cadmio mayores a lo solicitado por los centros de acopio, pueden rechazar su cacao. Por eso, es importante investigar las fuentes de contaminación y aplicar una solución.



La **materia orgánica** del suelo es importante para controlar la contaminación de cadmio (representado con el símbolo Cd). Además, es beneficiosa para la salud del cultivo, sube el pH del suelo (reduce la acidez) y aumenta la absorción de minerales en la planta.

Esta cartilla le ayudará a conocer cómo usar materia orgánica para disminuir la contaminación de cadmio en su cultivo de cacao, a través de enmiendas orgánicas.

1. ¿QUÉ SON LAS ENMIENDAS?

Las **enmiendas** son materiales para disminuir la contaminación de cadmio en las almendras de cacao y en los suelos agrícolas.

2. ¿QUÉ SON LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS?

Son abonos o sustancias de origen animal y/o vegetal, elaborados y estabilizados técnicamente. Estos son usados en el suelo para reducir la concentración de cadmio y la absorción de cadmio en las plantas.

3. ¿CÓMO FUNCIONAN LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS?

Las enmiendas orgánicas **evitan que el cadmio sea absorbido por las plantas** gracias principalmente a la adsorción, un proceso en que las partículas orgánicas atraen y retienen el cadmio, (ver Figura 1).

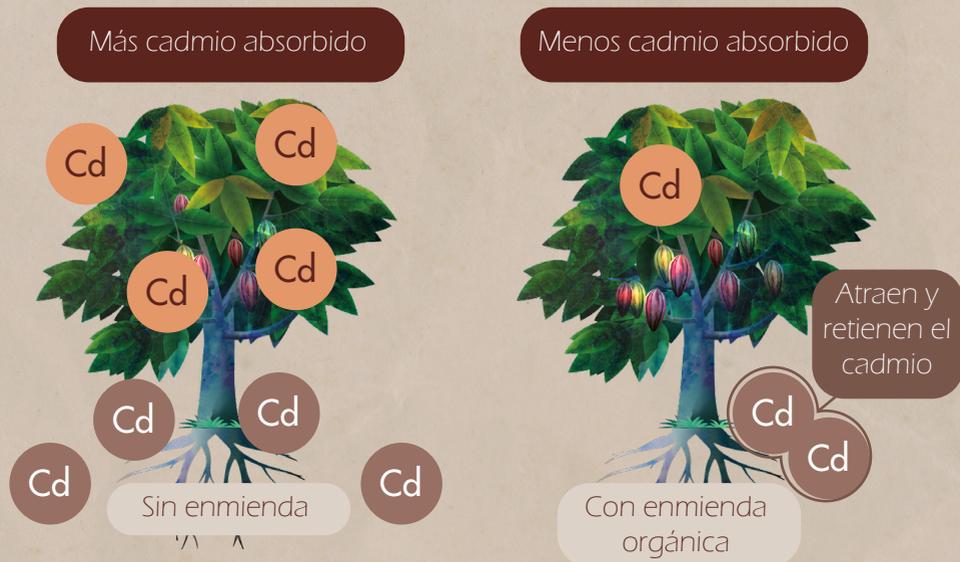


Figura 1. Reducción de cadmio por aplicación de enmiendas orgánicas

Hay enmiendas orgánicas como bokashi (ver Figura 2) que también **umentan bacterias u hongos**, que pueden retener el cadmio en el suelo.

Los nutrientes de las enmiendas orgánicas compiten con el cadmio para ser la sustancia más absorbida por las raíces de las plantas.

4. TIPOS DE ENMIENDAS ORGÁNICAS

Estos son algunos tipos de enmiendas orgánicas (ver Figura 2):

a. Estiércol

Mezcla de residuos de origen animal.



b. Compost o composta

Residuos generalmente vegetales.



c. Residuos orgánicos que pasan por lombricultura

Resultado de la digestión de lombriz.



d. Lombricomposta o vermicompost

Mezcla de b y c.



e. Carbonilla o biochar

Producto de descomposición térmica de materiales orgánicos.



f. Vinazas (de la caña de azúcar)

Subproducto de la obtención de alcohol de la caña de azúcar.



g. Cachaza o torta de filtro

Subproducto orgánico de la clarificación de la caña de azúcar.



h. Bokashi

Producto de la fermentación de estiércol, gallinaza, melaza y microorganismos.

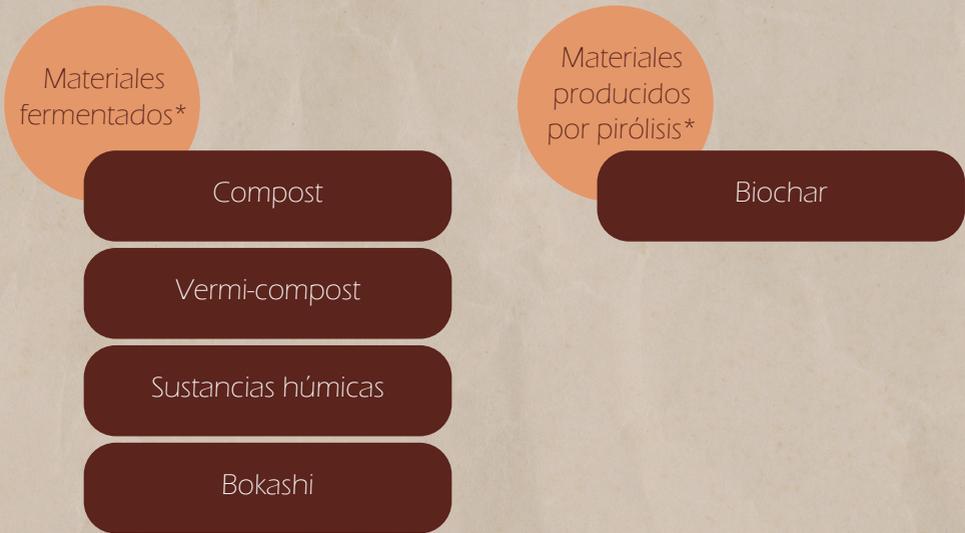


Figura 2. Tipos de enmiendas orgánicas*

En el mercado existen muchos productos comerciales, pero se recomienda aplicar productos que no tengan estiércol como principal materia prima, para evitar el ingreso de cadmio a los suelos.

*** Nota:** Si un producto o enmienda es hecho de estiércol, puede contener altas concentraciones de cadmio.

Las enmiendas más utilizadas son (ver Figura 3):



* **Nota:** La **fermentación** es la transformación de materia orgánica realizada por microorganismos. La **pirólisis** es la descomposición de materiales en altas temperaturas y sin oxígeno.

Figura 3. Enmiendas más utilizadas

5. ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE TENER LA ENMIENDA ORGÁNICA?

Las enmiendas orgánicas deben tener estas características para incrementar la materia orgánica y el pH del suelo, y evitar que la planta absorba cadmio:

- Alta concentración de materia orgánica (al menos 50 %)
- Un pH alcalino, mayor a 7,5 (no ácido)
- Baja concentración de cadmio
- Partículas finas (malla 200), que permitirá la penetración del producto en el suelo

Estos son ejemplos sobre aspectos que debe considerar para algunas enmiendas orgánicas (ver Tabla 1):

Tabla 1. Consideraciones generales para aplicar enmiendas orgánicas

ENMIENDA ORGÁNICA	CONSIDERACIONES PARA SU USO	DURACIÓN
Humus, cachaza, carbón vegetal	Los suelos deben estar húmedos para que las enmiendas puedan retener el cadmio. Si el suelo tiene acidez (pH menor a 6), limite su uso.	Al menos dos aplicaciones al año.
Vinaza	Recomendada especialmente para suelos pobres, con mucha arena (suelos livianos) y con poca materia orgánica.	Dos veces al mes.



1 Enviar muestras de suelo y de almendras de cacao a un laboratorio acreditado que analice cadmio (ver Cartilla 1).



Acreditado

2 Si la almendra contiene más de 0,6 ppm de cadmio, aplique enmiendas orgánicas, especialmente si el resultado de materia orgánica del suelo es menor al 3 % y el pH es ligeramente ácido.



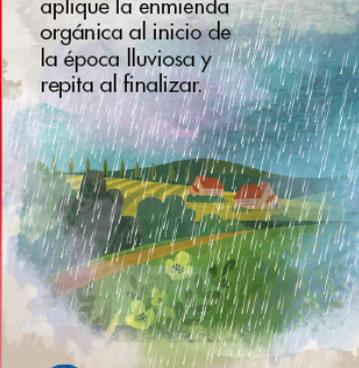
3 Envíe a analizar en un laboratorio la enmienda orgánica que usted haya elegido o elaborado.



Acreditado

4 Decida el momento de aplicación:

a
En las fincas sin sistema de riego, aplique la enmienda orgánica al inicio de la época lluviosa y repita al finalizar.



Los resultados deben ser:

- **Materia orgánica:** mayor al 50 %
- **Humedad:** no mayor a 30 %
- **Acidez:** pH mayor a 6
- **Contenido de cadmio:** sin cadmio o con contenido mínimo



Si va a usar un producto comercial, este debe tener el registro de Agrocalidad.

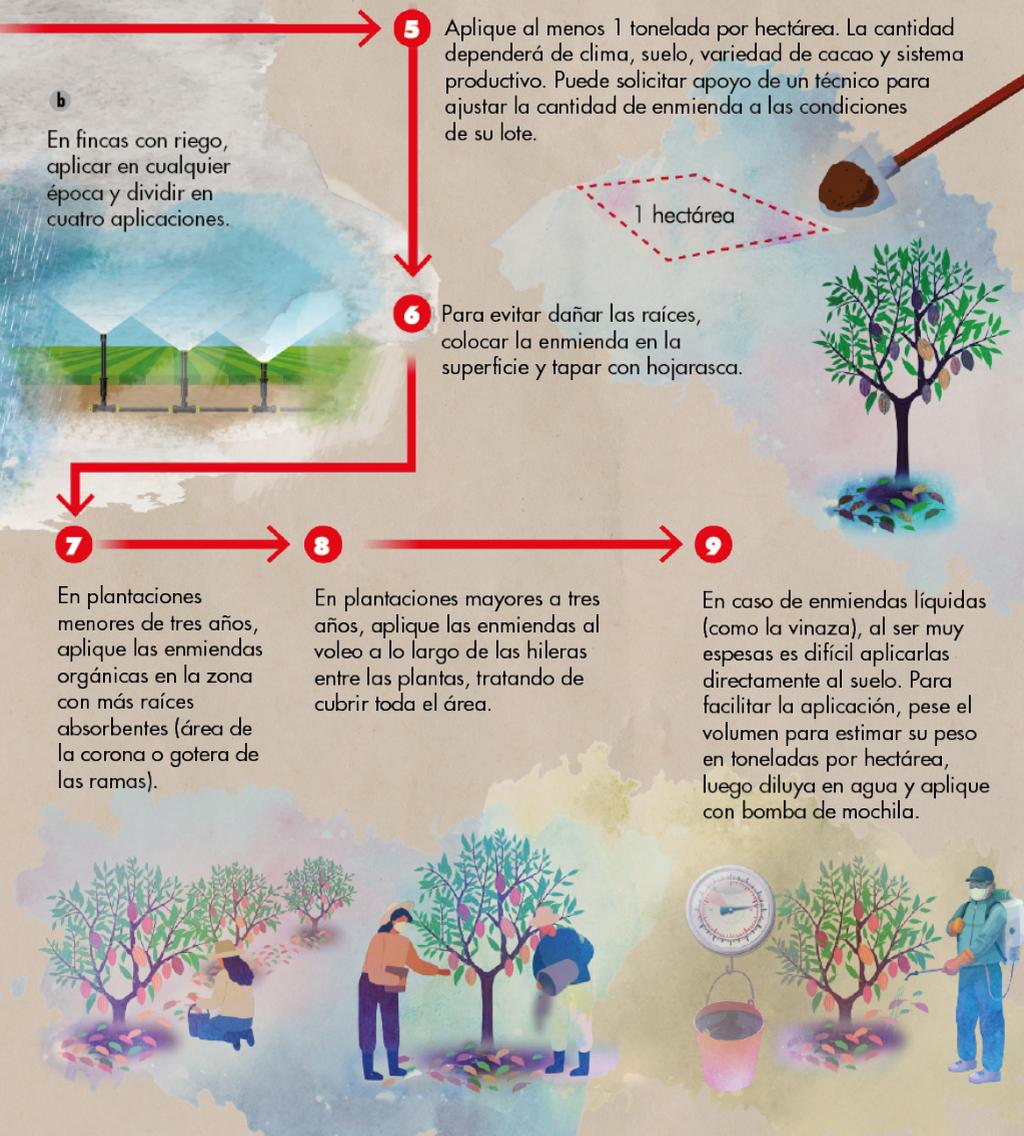


Figura 4. Pasos para la aplicación de enmiendas orgánicas

Recuerde:

- Un buen funcionamiento de las enmiendas orgánicas depende del material con el que se fabricaron y las condiciones de elaboración, como la temperatura de pirólisis o de compostaje, tiempo de aplicación y las lluvias en la zona.
- A partir del año que se aplicó la enmienda orgánica, es necesario verificar los contenidos de cadmio del suelo y la planta, la cantidad de materia orgánica y el pH del suelo mediante análisis de laboratorio.
- Antes de comprar un producto comercial, verifique que los contenidos de materia orgánica son mayores al 50 %, el pH del producto es mayor a 6 y que dispone del registro y autorización de venta de Agrocalidad.

CARTILLA 3



Para mayor información:

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador
Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas
Código postal: 170516 / Quito-Ecuador
Teléfono: 593-2-396-0100



PROGRAMA
CADENAS DE VALOR



Implementada por
giz
GIZ - German Development Cooperation