

Elaboración de abono orgánico Bocashi

Construcción de tecnologías apropiadas

Emiliano Dibella
Paula Aguilera
Natalia Silva Furlani

INTA | Ediciones

Serie
BREVES



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

ELABORACIÓN DE BOCASHI

Construcción de tecnologías apropiadas

CIPAF - Área IPAF CUYO

Octubre-2021

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.

Se enmarca en los siguientes proyectos: Proyecto Estructural I500 Intensificación sostenible de sistemas hortícolas; Proyecto Estructural I178 "Tecnología para mejorar la calidad y productividad del trabajo en producciones mano de obra intensivas"; Proyecto "Desarrollo y evaluación tecnológica de bioinsumos" Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECITI) Gobierno de San Juan.

Agradecimientos: agradecemos a los productores y productoras que nos permitieron aprender juntos a elaborar y aplicar en sus cultivos estos abonos, con excelentes resultados; a los equipos técnicos de las instituciones que hicieron posibles las experiencias y la realización de este material: Programa "San Martín Agroecológico" de la Municipalidad de San Martín, Dirección de Producción Agrícola Ganadera de la Municipalidad de Rawson, EEA San Juan, AER Pocito, AER San Martín, SECITI Gobierno de San Juan.

631.8 Dibella, Emiliano

D54 Elaboración de abono orgánico Bocashi : construcción de tecnologías apropiadas / Emiliano Dibella, Paula Aguilera, Natalia Silva Furlani. –

Buenos Aires : Ediciones INTA, 2021.

20 p. : il. (en PDF)

ISBN 978-987-679-306-3 (digital)

i. Aguilera, Paula. ii. Furlani, Natalia Silvia. iii. título

ABONOS – SUELO – ABONOS ORGANICOS – TECNOLOGIA APROPIADA – PRODUCTIVIDAD – CULTIVOS – BOCASHI

DD-INTA

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
de la Nación

Ministro: Ing. Agr. Luis Eugenio Basterra

Secretario de Agricultura Familiar, Campesina e
Indígena: Sr. Miguel Ángel Gómez

Director General de Programas y Proyectos
Sectoriales y Especiales: Lic. Juan Manuel Fernández Arocena

INTA

Presidenta: Dra. Ing. Agr. Susana Beatriz
Mirassou

Vicepresidente: Ing. Ftal. Tomás Schlichter

Director Nacional: Ing. Agr. Carlos Parera

Director del Centro de Investigación y Desarrollo
para la Agricultura Familiar: Ing. Ftal.
Diego Ramilo

Director Centro Regional Mendoza San Juan: Dr.
Ing. Agr. Claudio Rómulo Galmarini

Coordinador Área de Investigación y Desarrollo
tecnológico para la Agricultura familiar:
Mg. Ing. Agr. Fernando D. Guzmán

Autores: Dibella, Emiliano; Silva Furlani, Natalia;
Serafini, Nicolás; Aguilera, Paula

Fotografía: Paula Aguilera

Asistencia pedagógica: Florencia Barreiro y
Janine Schonwald

Diseño y diagramación: Julia Gouffier

Esta publicación
cuenta con licencia:



➤ Índice



Prólogo **3**



Materiales **7**



Antes de empezar **9**



Producción **10**

Armado de la mezcla **10**

Fermentación de la pila **14**

Estabilización del proceso **15**



Aplicación **17**



Bocashi a gran escala **19**

➤ Prólogo

La sociedad demanda en forma creciente alimentos sanos y diversos, con modalidades de producción responsables con la calidad e inocuidad de los alimentos y el cuidado del ambiente. Así, la agroecología emerge como una oportunidad para la Agricultura Familiar, reconocida por el uso de prácticas productivas que cuidan y preservan los recursos naturales.



En la producción agroecológica, la utilización de bioinsumos permite aumentar la fertilidad del suelo y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Además, disminuye significativamente los costos de producción y externalidades negativas del uso de agroquímicos, aumentando la eficiencia económica, ambiental y social de las fincas.

El material que presentamos en esta edición tiene por objetivo compartir la tecnología de elaboración del Bocashi, un abono orgánico que mejora los sistemas de producción de la agricultura familiar, enriqueciendo la diversidad biológica del suelo y generando cultivos más sanos, resistentes y saludables.



Esta publicación de la serie Paso a Paso pone foco en la experiencia desarrollada por el equipo de investigadores del IPAF Cuyo, con algunas adaptaciones que permiten que este material sea usado y adaptado por técnicos y productores de todas las regiones del país.

El CIPAF ha impulsado desde sus inicios la investigación y generación de conocimiento sobre sistemas de producción agroecológico en las distintas regiones. Desde cada IPAF, se han emprendido distintas estrategias de capacitación y formación de formadores en esta temática que permitieron generar capacidades en los territorios para el desarrollo de estos sistemas productivos sustentables.

Además, cabe destacar el aporte de las organizaciones de productores que, desde hace años, trabajan con estas herramientas agroecológicas, innovando y difundiendo sus experiencias en el territorio.

Uno de los pilares que sustentan estos sistemas se relaciona con la mejora de la fertilidad del suelo. En este contexto, a partir del año 2019, el equipo de IPAF Cuyo empezó a elaborar abonos bocashi con productores sanjuaninos de Médano de Oro, Rawson y de La Boca

del Tigre, San Martín. Se elaboraron hasta la publicación de este documento más de 30 toneladas de abono con resultados muy valorados por los productores, que han apreciado mejoras en la sanidad y el vigor de sus cultivos.

Esta iniciativa se enmarca en la "Red de ensayos participativos para la elaboración y uso de bioinsumos" del IPAF Cuyo, que fue diagramada en función del programa I500 de INTA.

El objetivo principal es investigar el proceso de elaboración y uso de bioinsumos rescatando las innovaciones sobre los procesos a nivel local. Innovaciones, tanto en las técnicas de elaboración en cuanto a materiales y procesos, como también en las formas de aplicación y respuesta de los cultivos.



➤ El Bocashi



El Bocashi es un abono elaborado a partir de la semidescomposición de residuos orgánicos. Los microorganismos que existen en los propios residuos producen, en condiciones controladas, un material que es capaz de fertilizar las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra (Jairo Restrepo, 2007).

¿Cómo actúa?

Una de las funciones principales del Bocashi es agregar una gran diversidad de microorganismos (bacterias, hongos, levaduras) al suelo para enriquecerlo. De este modo, es posible generar plantas sanas y fuertes, capaces de protegerse mejor frente a los patógenos.

A su vez, parte de esta microbiología entra en contacto de manera positiva (simbiosis) con las raíces de las plantas que nutren de manera equilibrada a las plantas y aumentan la capacidad de explorar el suelo.

El Bocashi nutre la tierra de manera acumulativa, porque sus componentes continúan



Cuando aplicamos Bocashi “sembramos vida en el suelo”. Esta “vida” activa procesos que mejoran la nutrición de los cultivos y protegen a las plantas de insectos y enfermedades.

el proceso de descomposición en el suelo para transformarse finalmente en humus.

Materiales

No hay una única receta para hacer bocashi. Lo importante es comprender qué función cumple cada ingrediente para poder elaborar una mezcla adecuada, según los materiales disponibles localmente y la experiencia adquirida en el proceso.

INSUMOS



GUANOS



TIERRA



RASTROJO
materia orgánica



SEMITA
subproducto del
proceso de molienda
del grano

Ideal

Estiércol de gallinas ponedoras.

Tierra del lugar.

Rastrojo molido (raastrojo de limpieza de semillas).

Semita de trigo.

Opción

Estiércol de oveja, vaca, caballo, cabra, conejo.

Tierra del borde de alambrado, de monte.

Afrecho de trigo, cebada, paja, fardos de pasto de segunda.

Afrecho de arroz, de trigo u otro cereal.

Función

Aporta nutrientes para desarrollo de microorganismos: nitrógeno, fósforo, potasio y otros minerales.

Fuente de microorganismos del lugar que aceleran los procesos: hongos, levaduras, bacterias, entre otros.

Fuente de carbono.

Fuente de energía (almidones).



AZÚCAR



CENIZA



CARBÓN MOLIDO



LEVADURA

Ideal

Azúcar blanca común.

Ceniza.

Carbón vegetal molido. (partículas de 0,5 a 1,5 cm³).

Levadura de pan.

Opción

Melasa de caña, uva, manzana, u otra fuente de azúcar.

Harina de rocas.

Función

Fuente de energía.

Aporte mineral, regulador del PH. Enriquece la diversidad mineral del abono.

Mejora la retención de humedad y sirve de "casa" para los microorganismos. Crea una estructura para la aireación y actúa como esponja. Controla los olores.

Activa el proceso de fermentación. Es el insumo que "arranca" el proceso.

INSUMOS



BOCASHI "SEMILLA"



AGUA

Ideal

Reservar bolsa con Bocashi.

Agua de calidad sin cloro.

Opción

Si es agua de red, se debe colocar al sol durante un día en un recipiente abierto para des-clorar.

Función

Fuente de microorganismos. Si aún no lo tienen pueden obviarlos pero se recomienda reservar una bolsa del primer bocashi que realizan para inocular con más microorganismos el segundo.

Humedad para el desarrollo de la vida de los microorganismos (el cloro inhibe su reproducción).

EN ESTA TABLA TE INDICAMOS CANTIDADES APROXIMADAS DE CADA COMPONENTE

Tabla de cálculo para elaboración de Bocashi



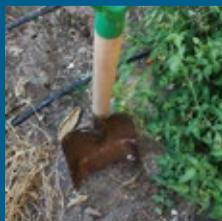
DESTACADO. El guano, la tierra y el rastrojo (materia orgánica) son los ingredientes principales para el preparado del bocashi. La mezcla de base debe realizarse con una proporción en volumen de un tercio de cada uno de ellos.

RECETA PARA PREPARAR 350 KG DE BOCASHI

Ingredientes	Medidas necesarias		
	KG por bolsa	bolsas	KG
Guanos	25	4	100
Tierra*	35	4	140
Rastrojo	15	4	60
Semita			6
Azúcar			1,5
Ceniza			15
Carbón Molido			15
Levadura			0,5
Bocashi semilla			8
Agua	Hasta alcanzar 35 a 45% de humedad en la mezcla		

*Por las características de los suelos cuyanos, en algunos casos reducimos la parte de tierra a la mitad para lograr un abono con mayor porcentaje de materia orgánica.

HERRAMIENTAS



PALA
2 unidades



NYLON
Cubre la pila los primeros 4 a 6 días (opcional). En regiones de mayor humedad puede utilizarse arpillera.



PULVERIZADORA LIBRE DE AGROQUÍMICOS / REGADERA / MANGUERA



TERMÓMETRO -ideal- / HIERRO DE CONSTRUCCIÓN PARA TOMAR TEMPERATURA CON LA MANO



BOLSAS DE 25 A 30 KG PARA ALMACENAMIENTO

➤ Antes de empezar

Calidad de guano

El guano es el principal aporte de nitrógeno y microorganismos y es el responsable del proceso de degradación. El mejor es el de gallinas po-

nedoras que haya estado al resguardo del sol y la lluvia. Puede sustituirse por guano de vaca, caballo, de cabra o conejos.



Para fabricar Bocashi debemos evitar el uso de guano viejo, soleado o seco.

MAYOR CALIDAD DEL GUANO



MENOR CANTIDAD DE AZÚCAR Y DE SEMITA

- > El mejor guano para hacer Bocashi es el de gallinas ponedoras bajo techo. En caso de ser puro, se puede disminuir la cantidad de "fuente de energía" hasta un 30%.
- > En caso de utilizar otros guanos (vaca, cabra, caballo) usar las cantidades de azúcar y semita de la tabla.
- > Es importante que el guano haya estado al reparo del sol y las lluvias y que no sea viejo. En este último caso se lo considera como rastrojo y el aporte de nitrógeno y microbiología va a ser pobre.
- > La semita de trigo o "afrecho" es la fuente de energía más accesible en la zona de Cuyo. En otras regiones se puede usar como insumo el pulido o afrecho de arroz.
- > Se puede agregar ceniza o harina de rocas como aporte mineral al abono.

➤ Proceso de producción del Bocashi

- A. Armado de la mezcla
- B. Fermentación de la pila
- C. Estabilización del proceso

A ARMADO DE LA MEZCLA

A1

Elegir un lugar protegido del sol, viento y lluvia, idealmente bajo techo, o a la sombra de árboles.



A2

Activar la levadura en agua tibia, con un poco de azúcar. Reservar para el paso A6.



A3

Disponer los materiales que usaremos para la mezcla en el lugar seleccionado.



A4

Armar capas en una pila.



A5

Mezclar todos los materiales con una pala, volteando desde esta pila original, para armar otra pila al lado.



A6

Mojar la mezcla con la levadura y el resto del azúcar disueltas en agua del paso A2.





A7 Voltear y agregar agua hasta alcanzar una humedad del 35 al 45%.



PRUEBA DE PUÑO

El 35 a 45 % de agua necesaria se mide a través de una prueba de puño: al apretar con la mano una muestra del material, se arma un bloque que no se desarma, y no debe chorrar agua.

IMPORTANTE

Aplicar la cantidad justa de agua, porque luego no es posible humedecerlo más.



1



2



3

A8

Homogeneizar la mezcla con siete u ocho volteos. Si es necesario, luego de los volteos cubrir los siguientes tres a seis días para mantener la humedad y concentrar el calor.



B FERMENTACIÓN DE LA PILA

B1 Día 1

Proceso correcto> luego de alrededor de 14 horas, la mezcla debería alcanzar temperaturas de hasta 65°.

Proceso incorrecto> la mezcla supera los 65°.

Solución> debemos voltear la pila para oxigenarla y bajarle la temperatura.



B2 Días 2 y 3

Cuidados

Voltear la pila dos veces por día, una vez a la mañana y otra vez a la tarde y hasta tres veces de ser necesario.

Proceso correcto> la temperatura ideal en estos días es de 60° (entre 55° y 65°).

Proceso incorrecto> cada vez que la pila llegue los 65° es necesario voltearla. El volteo a pala le baja 10 °C aprox.



RECOMENDACIÓN
Sugerimos el uso de termómetro, aunque una vez que se adquirió experiencia, se puede medir también con la mano.



C ESTABILIZACIÓN DEL PROCESO

C1 Días 4 a 14

La mezcla empieza a estabilizarse a partir del cuarto día.

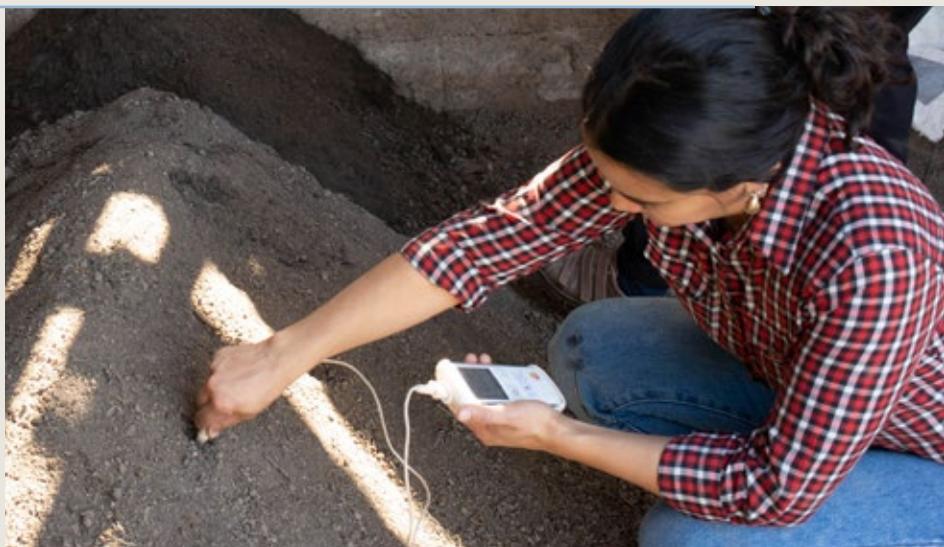
Cuidados

Un volteo por día.

Proceso correcto> la temperatura ideal en este estadio es como máximo de 50°, y como mínimo 40°.

Proceso incorrecto> si las temperaturas persisten altas (más de 65 °C luego del tercer día de fermentación).

Solución> bajar gradualmente la altura de la pila e ir "estirándola" para lograr las temperaturas ideales.



C2 Día 15

A los 15 días aproximadamente la pila ya habrá bajado la temperatura y perdido humedad.

La mezcla habrá tomado un color gris a temperatura ambiente.



REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA PILA

A Se puede regular la temperatura con la **altura**, el **ancho** y el **largo de la pila**.

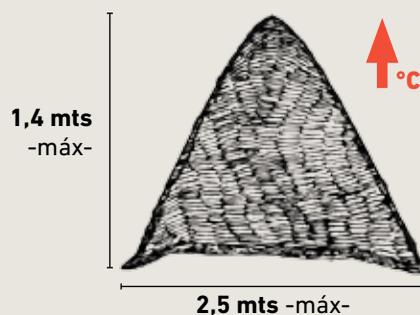
Para aumentar la temperatura: hacer la pila más alta (sin exceder los 2,5 mts de ancho, ni 1,4 mts de alto).

Para disminuir la temperatura: si las temperaturas persisten altas (60°) luego del tercer día de fermentación es necesario bajar gradualmente la altura e ir estirando la pila para lograr las temperaturas ideales (en torno a los 50°).

B El manejo de la temperatura también se puede lograr ajustando la cantidad de energía que se le coloca al abono. Cuanto más energía contenga (brindada por el azúcar y la semita de trigo o afrecho, por ejemplo), mayor será la temperatura de la pila.

IMPORTANTE

El control de la temperatura puede ser útil para adaptar el proceso a las diferentes estaciones del año.



➤ Aplicación del Bocashi

A partir del día 16

El Bocashi debería estar listo para su aplicación después de dos semanas.

¿Dónde y cuándo se recomienda su uso?

- > En viveros, se usa entre 10 y 20% con el sustrato de los plantines (Bocashi curtido, de al menos un mes de terminado el proceso de fermentación).
- > El Bocashi recién terminado se puede aplicar en trasplantes de 100 grs (plantas de hojas) a 250 grs (plantas de fruto como tomate, berenjena, pimiento, zapallos etc.), procurando que la raíz no esté en contacto directo con el abono.
- > Si se aplica en surco es necesario abrirlo y colocar 2 a 4 kg por metro lineal. Luego debe taparse.
- > Es mejor proteger este abono del sol, por lo que se recomienda aplicarlo temprano en la mañana o en la tarde.



!
La composición del Bocashi depende de los materiales utilizados y su aplicación variará según la calidad del abono, las condiciones de suelo y el diseño del cultivo donde se aplica.

¿Cuánto tiempo dura el preparado?

Lo ideal es planificar la cantidad de Bocashi que deberíamos utilizar y prepararlo en función de eso. En San Juan fue probado en surcos en una dosis de 2 a 4 kg por metro lineal debajo de la línea del cultivo, dependiendo del estado de los suelos.

Si sobra, sugerimos embolsarlo y mantenerlo protegido del sol, conservando un 20 a 30% de humedad por uno a dos meses. Pasado ese tiempo, se considera Bocashi curtido, que tiene menor actividad microbológica y sirve para sustratos de plantines o como material para hacer nuevo Bocashi.



El mejor lugar para guardar un bocashi es el suelo.

Bibliografía

Barrionuevo.M; Flores,L.; Dussi,M.C (2020) - Prácticas Agroecológicas: Preparación de Bocashi (INTA-Universidad de Comahue.

Restrepo, Jairo (2007) - El ABC de la agricultura Orgánica y Harina de Rocas.

➤ Bocashi a mayor escala

Cuando se requiere elaborar el abono en mayores cantidades es necesario recurrir a la creatividad y al conocimiento de los agricultores familiares para

adaptar las herramientas y los recursos disponibles. De este modo, es posible realizar el volteo del abono a mayores escalas. Aquí se muestran, a modo de

ejemplo, tres experiencias que hemos realizado con los productores, una con herramientas de tiro animal y las otras dos con herramientas para tractor.



Elaboración de bocashi de 10 metros cúbicos con herramientas de tiro animal.





Elaboración de bocashi de 10 metros cúbicos con herramientas para tractor disponibles en la finca: "rotovator" y rejas de arado.



Elaboración de bocashi de 20 metros cúbicos con máquina volteadora de compost.



En esta nueva edición de Paso a Paso, Inta presenta la tecnología de elaboración del **Bocashi**, un preparado rico en microbiología, materia orgánica y nutrientes que permite obtener cultivos más sanos, resistentes y saludables.

De bajo costo y fácil de preparar, el Bocashi es una alternativa agroecológica para aumentar la fertilidad del suelo y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Además, reduce significativamente las externalidades negativas del uso de agroquímicos, aumentando la eficiencia económica, ambiental y social de las fincas.

La publicación comparte la experiencia de elaboración del Bocashi desarrollada por el equipo de investigadores del IPAF Cuyo, con algunas adaptaciones que permiten que este material sea usado por técnicos y agricultores familiares de todas las regiones del país. El Paso a Paso incluye desde la elección y mezcla de insumos hasta las especificaciones y beneficios de su aplicación en huertas, viveros y diferentes tipos de producciones.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina