

ELABORACIÓN DE BOCASHI CON DIFERENTES TIPOS DE ABONO (OVINO, BOVINO Y GALLINAZA)

Making bocashi with different types of manure (sheep, cattle, and chicken manure)

(Artículo de investigación)

Romelia Flores Oyardo¹, Jorge Gabriel Espinoza Almazan², Olivia Apaza Quispe³, Irma Mamani Sulcata⁴

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la elaboración de bocashi con diferentes tipos de abono (ovino, bovino y gallinaza) en la comunidad de Taucarasi del cunipio de Inquisivi, el proceso de descomposición se realizó de acuerdo a la metodología planteada, registrando diferentes temperaturas con un promedio de 21 °C al inicio, durante el proceso 19 °C y un valor máximo de 22 °C al final, con relación a las enmiendas orgánicas, el estiércol de ovino alcanzó un valor máximo de 58 °C, el de bovino 50 °C, y el de gallinaza 55 °C, (etapa de estabilización), y en la etapa de maduración el estiércol de bovino y ovino 22 °C y el de gallinaza a 23 °C, el peso obtenido fue variable 25 kg (abono ovino), 27 kg (abono gallinaza) y 29 kg (abono bovino), el análisis de laboratorio permitió identificar la composición de elementos analizados, mostrando diferencias en el pH con rangos de 6.55 (bovino), 7.47 (gallinaza) y 8.19 (ovino), las demás variables potasio, nitrógeno y fósforo también presentaron diferencias significativas, las cuales tienen su relevancia durante el proceso de descomposición y etapa final del producto obtenido.

Palabras clave: bocashi, microorganismos, abono.

Abstract

The objective of this research study is to evaluate the production of bocashi using different types of manure (sheep, cattle, and chicken manure) in the community of Taucarasi in the municipality of Inquisivi. The decomposition process was carried out according to the proposed methodology, recording different temperatures with an average of 21 °C at the start, 19 °C during the process, and a maximum of 22 °C at the end. Regarding the organic amendments, sheep manure reached a maximum of 58 °C, cattle manure 50 °C, and chicken manure 55 °C (stabilization stage). During the maturation stage, cattle and sheep manure reached 22 °C, and chicken manure reached 23 °C. The weight of the resulting compost varied: 25 kg (sheep manure compost), 27 kg (chicken manure compost), and 29 kg (cattle manure compost). Laboratory analysis identified the composition of the elements tested, revealing differences in pH with ranges of 6.55 (cattle), 7.47 (chicken manure), and 8.19 (sheep); the other variables—potassium, nitrogen, and phosphorus—also showed significant differences, which are relevant during the decomposition process and the final stage of the resulting product..

Keywords: bocashi, microorganisms, compost.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Inquisivi se caracteriza por la producción agrícola (maíz, poroto, haba, amaranto y arveja), actividad pecuaria (bovinos y ovinos), y el sistema de producción forestal siendo el eucalipto (*Eucalyptus* sp.), el más representativo para ingresos económicos, la agricultura orgánica y la aplicación de técnicas agronómicas para mejorar la productividad, como la incorporación de estiércol a las áreas de producción y otras técnicas, sin embargo, no son muy difundidas.

El bocashi, es un abono orgánico que se obtiene de la descomposición de residuos vegetales y animales en presencia de aire, donde se emplean ciertos materiales que permiten acelerar el proceso (insumos locales); aporta muchos nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos, el análisis de la composición del material orgánico es necesario para conocer la demanda que tiene y su aplicación al cultivo de referencia; al igual que el compost tiene un

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. romeliafloresoyardo@gmail.com

² Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0002-8210-2697>

³ Consultora Proyectos Sociales y Medio Ambiente; Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. olivia831@gmail.com

⁴ Estudiante, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. mamanisulcatairm@gmail.com

efecto progresivo y acumulativo, mejorando poco a poco la fertilidad y vida del suelo, otorgando mayor retención de humedad y plantas más sanas con mayor producción (Sepulveda y Cespedes, 2018).

El suelo tiene un ecosistema complejo y dinámico en el que conviven numerosos microorganismos que interactúan entre sí, dando lugar a diversas asociaciones, centrándonos en los cultivos, estas relaciones, en su mayoría, son simbióticas, es decir, esta conexión permite a las plantas nutrirse de manera más eficaz y a los microorganismos, por su parte, desarrollar poblaciones con grandes reservas de nutrientes, durante el proceso de descomposición del bocashi se realiza un proceso de descomposición (Herogra Especiales, 2024).

La calidad de los suelos considera tres principios: a) la productividad del ecosistema o agroecosistema, es decir la habilidad del suelo para seguir produciendo sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas; b) la calidad medioambiental entendida como la capacidad del suelo para atenuar contaminantes ambientales y patógenos y c) la capacidad de un suelo para producir alimentos sanos y nutritivos para los seres humanos y otros organismos; es necesario tener conocimiento del proceso para la elaboración de insumos orgánicos como el bocashi, compost biol, es necesario comprender los procesos productivos de las plantas, del suelo y de los ecosistemas, para poder incidir en el desarrollo de un cultivo con eficiencia, se requiere información, y el suelo y la planta la pueden proporcionar a través de diferentes mediciones, incluyendo que al inicio del ciclo productivo se cuente con análisis físico-químicos y biológicos de ambos elementos, esta información nos servirá para plantear propuestas de mejora (Cotler, 2000).

La calidad de un abono orgánico se determina a partir de su contenido nutricional, que está directamente relacionado con las concentraciones de nutrientes presentes en los materiales utilizados para su elaboración, el estiércol seco puede provenir de los animales menores que se cría, el ideal es el de ovinos (regos) y aves (gallinaza) debido a su porcentaje alto de nutrientes, principalmente de fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre, boro y nitrógeno; la paja o rastrojo seco (residuos de cosecha) integrada a los suelos aporta materia orgánica ayudando a la retención de humedad, también aportan nutrientes como calcio, además de darle estructura al bocashi, también emplean estiércol de bovino para el proceso (Cotler, 2000).

Los insumos empleados durante el proceso de elaboración del bocashi tiene relevancia, el carbón vegetal mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía), su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica del suelo, al mismo tiempo que funciona con el efecto “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en el suelo; por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación (Cotler, 2000).

La tierra, que puede ser de monte o sustituirse por composta, tiene la función de darle homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; adicionarla aumentará el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y consecuentemente lograr una buena fermentación; la levadura y melaza disueltas en el agua formarán un inóculo que acelerará la fermentación del abono; la levadura se compone de microorganismos que aportan energía, aumentan la temperatura y hacen que el proceso de transformación sea más rápido; la melaza es fuente de carbohidratos para la fermentación de los abonos orgánicos y favorece la multiplicación de la actividad microbiológica; es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro (Cotler, 2000).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue efectuado en el municipio de Inquisivi, comunidad Taucarasi, a una altura que oscila entre 2500 a 2800 m.s.n.m. y se ubica entre los 67° 15' 00" de longitud oeste y 17° 91' 67" de latitud del sur, la distancia a la ciudad de La Paz a Inquisivi es de 262 km, en la preparación del bocashi se empleó las siguientes proporciones: a) Estiércol 6 kg (ovino), tierra común 6 kg, salvado de trigo 6 kg, carbón vegetal 1 kg, pajas secas bien trituradas 1 kg, azúcar 100 g, levadura 20 g; b) estiércol 6 kg (bovino), tierra común 6 kg, salvado de trigo 6kg, carbón vegetal 1kg, pajas secas bien trituradas 1 kg, azúcar 100 g, levadura 20 g y c) Estiércol 6 kg (gallinaza), tierra común 6 kg, salvado de trigo 6 kg, carbón vegetal 1kg, pajas secas bien trituradas 1 kg, azúcar 100 g, levadura 20 g, propuesto por Sepulveda y Cespedes (2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de elaboración fue evaluado durante 7 días, se detalla el proceso:

-Día primero: Se colocó 10 L de agua en un recipiente (de 10 L), se añadió azúcar y levadura, se incluyó tierra común y se mezcló con el estiércol, carbón vegetal (pedazos de 1 a 2 cm.), paja seca picada, y salvado de trigo, se mezcló todo el insumo de manera homogénea y que alcance una humedad adecuada, finalmente se dejó reposar y se tapó con yute (Figura 1).



Figura 1. Pesado y mezclado.

- Día segundo: se dejó reposar (1 día completo), alcanzando el característico olor de levadura.
- Día tercero y cuarto: se procedió a remover la mezcla de 2 a 3 veces/día para oxigenar la mezcla y bajar la temperatura, se observó el cambio del color del bocashi, ingresando en la etapa termofílica (Figura 2).



Figura 2. Control de temperatura y oxigenado.

- Día cinco y seis: se removió y mezcló tres veces al día manteniendo una altura de no más de 15 cm disminuyendo la altura de la pila y se dejó al aire libre.
- Día siete: se extendió el preparado para que pierda de humedad a unos 10 centímetros de altura, la temperatura fue bajando y la mezcla tomando un color gris parejo, el olor tuvo un aroma a tierra de monte (Figura 3).



Figura 3. Producto final del bocashi.

El bocashi obtenido empleando los diferentes estiércoles tienen funciones importantes para la producciones cultivos: mejora las condiciones físicas y químicas del suelo y previene enfermedades a las raíces de los cultivos, aporte de nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos, mejoramiento gradual de la fertilidad y vida del suelo promoviendo mayor retención de humedad y plantas sanas con mayor producción, aporta materia orgánica al suelo, permitiendo la fijación de carbono, así como la capacidad de absorción de agua y activa una serie de rizo-bacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de bioprotección, constituye un compuesto con muchas propiedades para aplicar a los cultivos principales en la comunidad de Taucarasi maíz, papa, poroto, leguminosas, hortalizas y frutales (durazno).

Durante el proceso se registraron un promedio de 21°C al inicio, durante el proceso 19°C y un valor máximo de 22°C respectivamente. El estiércol de ovino alcanzo un valor máximo de 58°C, el de bovino 50°C, y el de gallinaza 55°C, (Etapa de estabilización), y en la etapa de maduración el estiércol de bovino y ovino 22°C y el de gallinaza a 23°C.

Los factores determinantes en el proceso de elaboración son: temperatura que está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono que comienza con la mezcla de los componentes, debe presentar temperaturas superiores a 50°C m humedad 50 a 60% del peso, aireación, tamaño y contenido nutricional (Mosquera, 2010 mencionado por Limachi, 2023).

La recomendación general es aplicar un kg de bocashi/m², lo que significa 10 t/ha, su aplicación deberá ser 15 días antes de la siembra o trasplante, se puede aplicar directamente en las parcelas de cultivos potenciales en la comunidad de Taucarasi, el peso final obtenido fue 25 kg (abono ovino), 27 kg (abono gallinaza) y 29 kg (abono bovino) se tuvo una pérdida en la cantidad inicial en kg empleado, durante el proceso de descomposición se tiene influencia del vapor de agua CO₂ y otros gases.

El análisis de laboratorio realizado en la Facultad de Agronomía en Suelos y Aguas (Lafasa) (2023), mostró los siguientes resultados (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de laboratorio químico muestra orgánica.

Muestra	Parámetro	Unidad	Resultado
Muestra 1 Estiércol de ovino	pH en H ₂ O	-	8,19
	Potasio	ppm	10687.50
	Nitrógeno Total	%	2
	Fósforo Total	%	0,64
Muestra 2 Estiércol de gallinaza	pH en H ₂ O	-	7,47
	Potasio	ppm	6191.30
	Nitrógeno Total	%	2,41
	Fósforo Total	%	0,64
Muestra 3 Estiércol de bovino	pH en H ₂ O	-	6,55
	Potasio	ppm	6140.80
	Nitrógeno Total	%	2
	Fósforo Total	%	0,61

Bertoli (2015) menciona que para la elaboración de este tipo de abono requiere que el pH oscila entre 6 y 7,5 porque los valores extremos inhiben la actividad microbiológica durante el proceso de la degradación de los materiales, el pH fue variado de 6.55 (bovino), 7,47 (gallinaza) y 8.19 (ovino); en relación al potasio el bocashi con estiércol de ovino es el más representativo, considerando que juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas, y por ende en la estructura de la planta (Roman et al., 2013).

El nitrógeno contenido en el compost, se encuentra en forma asimilable inorgánico nitrato, nitrito y amonio y que la forma química mayoritaria de absorción de nitrógeno por parte de las plantas son los nitratos que abundan en el compost maduro. (Sepeda, 2007), el bocashi con el estiércol de gallinaza presento el valor más representativo con 2,41 %; el fósforo soluble es aprovechado para la planta de forma inmediata y no así el orgánico, así mismo el incremento de fósforo disponible se debe a la mineralización de la materia orgánica que tiene alto contenido de nutrientes (Gutierrez et al., 2020).

CONCLUSIONES

En la elaboración de bocashi aplicando diferentes tipos de abono se obtuvo mayor eficiencia en la descomposición del abono de ovino donde se desarrolló mayor microorganismo así mismo la temperatura en la etapa de estabilización fue mayor 54 °C, a los de más abonos que se tuvo también como 50 °C del abono de bovino. El cambio de color de los diferentes abonos se pudo observar desde el día 3 donde estaba en la etapa de estabilización y continuando con la descomposición hasta la etapa de maduración se pudo observar el abono de ovino llegó a tener mayor 99 % de cambio de color gris parejo.

El control y registro de variables cuantitativas, factores ambientales es imprescindible la rigurosidad para evaluar el proceso de descomposición del material orgánico utilizado, el desarrollo de los microorganismos presenta diferentes factores, humedad, pH y una buena aireación. Los microorganismos presentes que se desarrollan con mayor facilidad según el tipo de abono (bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras, actinomicetos y hongos filamentosos con actividad fermentativa), donde estos microorganismos ayudan a disponer los nutrientes para que las plantas asimilen y que tengan una mayor productividad.

El análisis de laboratorio de las variables evaluadas pH, nitrógeno, sodio y potasio son importantes para poder plantear estudios considerando los requerimientos de los cultivos, tomando en cuenta la oferta y demanda de nutrientes y la aplicación del bocashi.

BIBLIOGRAFÍA

- Bertoli H. M. (2015). Producción y uso del abono orgánico tipo bocashi. una alternativa para la nutrición de los cultivos y la calidad de los suelos. Mayabeque, Cuba: INCA.
- Cotler H. (2024). Transiciones Agroecológicas para recuperar la calidad de los suelos. Revista de Agroecología LEISA. <https://leisa-al.org/web/revista/volumen-36-numero-04/transiciones-agroecologicas-para-recuperar-la-calidad-de-los-suelos/>
- Gutierrez, E., Rufino, S., & Andrad, D. (2020). Relación entre el fósforo total y asimilable en tres localidades de Cochabamba. Agricultura (62), 4-5.
- Herogra Especiales. (2024). La importancia de los microorganismos en el Suelo. <https://herograespeciales.com/la-importancia-de-los-microorganismos-en-el-suelo/>
- Limachi, A. (2023). Evaluación agronómica de tres variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo dos niveles de abono bocashi en almácigo en la Estación Experimental de Patacamaya. Universidad Mayor de San Andrés.
- Roman, P., M. Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 35.
- Sepeda, L. V. (2007). Aislamiento de bacterias lipolíticas y determinación de patógenos humanos *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. A partir de residuos orgánicos domiciliarios en compostaje. Universidad Javeriana carrera de Microbiología Industrial, 34-56.
- Sepulveda, F., & Cespedes M.C. (2024). Formulación y dosis para preparación de bocashi, un abono orgánico. INIA Quilamapu <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/09/formulacion-y-dosis-para-preparacion-de-bocashi-un-abono-organico/>