



PROPUESTA DE UN ACELERADOR DEL PROCESO DE COMPOSTAJE PARA APLICACIÓN EN AGRICULTURA FAMILIAR

María Dolores Guevara Espinosa¹, María Catalina Rivera Morales¹, Carlos González Guzmán ¹,
María Emelia Zamora López¹, María de Lourdes Saldaña Blanco¹, Jorge Iván González Guzmán ¹
y María Luisa Salazar Mendoza¹

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla., mdge93@yahoo.es,

RESUMEN

El objetivo principal de este producto es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo. Estos microorganismos transforman la materia orgánica del suelo en minerales que la planta puede absorber. A la vez, estimulan el crecimiento de las raíces y ayudan a proteger las plantas de microorganismos dañinos con el fin de proporcionar nutrientes a la tierra, como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sílice. En esta investigación se desarrolla un producto utilizando como acelerador la levadura de pan dado que es material que aporta gran cantidad de microorganismos (levadura de pan) y materiales que sirven como fuente de energía para la reproducción de estos microorganismos (melaza o agua azucarada), la metodología es mezclar materiales de desecho orgánico e introducir la mezcla creada, realizar diseño de experimento para obtener las proporciones óptimas para acelerar el proceso de degradación de desechos orgánicos; como resultados se pudo comparar la producción de composta con solo gallinaza y la producción de composta utilizando tres composiciones diferentes de aceleradores y se pudo demostrar resultados de cómo se acelera el proceso de composteo reduciendo el tiempo un 35%, las variables que se estudiaron fueron: Tamaño de las partículas. Temperatura de la descomposición. Adición de una aceleradora. Control de humedad al material. En conclusión se presenta una solución eficaz y accesible que puede ser utilizada en la promoción de la agricultura familiar contribuyendo en el proceso de conservación de nuestros recursos naturales, dado que la composta es una de las principales formas de degradar desechos orgánicos, sin embargo los procesos actuales suelen ser muy tardados, generando mal olor y generación de focos de infección si no son controlados adecuadamente, con estos elementos que están al alcance de las familias se obtienen beneficios optimizando el compostaje.

Palabras clave— Acelerador de proceso de compostaje, desechos orgánicos, Abonos orgánicos fermentados

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué es composta?

La composta es el resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por organismos y microorganismos del suelo bajo condiciones aerobias. Como resultado de la acción de estos organismos, el volumen de desperdicios se reduce entre un 50 y un 85 por ciento (J Jiang 2015).

Este proceso ocurre en la naturaleza sin intervención directa del hombre, por lo que se considera una forma natural de reciclaje.

Beneficios del uso de la composta:

- Útil para reducir, reutilizar y reciclar los residuos orgánicos.



- Se devuelve material valioso a la naturaleza.
 - Ayuda a aumentar la fertilidad del suelo y a mejorar la salud de las plantas.
 - Reduce la necesidad de espacios en sistemas de relleno sanitario.
 - Disminuye la utilización de fertilizantes químicos.
- Aumenta la capacidad de los suelos para retener agua y nutrientes, previene la compactación y erosión.
 - No mata la flora bacteriana del suelo como ocurre con los abonos inorgánicos, de tan amplio uso y venta comercial.

Existen diversas maneras de mantener y cuidar nuestro planeta y tenemos esa responsabilidad social y ambiental de regresarle a la tierra lo mucho que nos ha dado. Existen diversas maneras de hacerlo, una de ellas e incluso una opción no sólo verde sino útil y fácil de realizar es la fabricación de compostas (V. Aranda 2015).

El proceso de compostaje consiste en la degradación de la materia orgánica mediante su oxidación y la acción de diversos microorganismos presentes en los propios residuos (J.luo 2014).

Este proceso de descomposición de la materia orgánica dura aproximadamente entre cinco y seis meses, y consta de diferentes fases (Marilyn C.2015).

En un mundo en donde la cantidad de desperdicios orgánicos diarios sigue en aumento es indispensable buscar nuevas y más rápidas formas de descomponer y transformar estos desechos. La composta sigue un proceso de descomposición natural, nuestro trabajo es brindarle los factores necesarios para la correcta producción de humus (Riva Rojas. 2013).

Este proyecto tiene como finalidad apoyar a quienes decidan reciclar restos orgánicos con una mayor rapidez (utilizando productos de fácil alcance y de manera sencilla) pero siempre obteniendo un producto de calidad.

A nivel mundial uno de los principales ejes de preocupación es el medio ambiente en específico en Puebla se tiene gran cantidad de basura que se genera a diario, la propuesta estudiada en este trabajo nos permitan regenerar parte del daño que hemos ocasionado a la tierra dado que tiene un impacto que da soluciones eficaces y accesibles aplicando. Este acelerador puede ser utilizado en equipos o medios de composteo que ya existen en hogares, empresa, industria, escuela, entre otros, con la ventaja de reducir el tiempo de degradación de la materia.

La composta es una de las principales formas de degradar desechos orgánicos, si nos apoyamos en herramientas y productos que puedan hacer el trabajo de compostaje en un menor tiempo pero con un buen resultado, todos podremos hacer más por nuestro planeta con menos daño (Marilyn C.2015).

El proceso de compostaje es llevado a cabo por múltiples organismos descomponedores que comen, trituran, degradan y digieren las células y las moléculas que componen la materia orgánica. Los principales 'operarios' de estas labores son las bacterias y hongos microscópicos. También actúan un gran número de pequeños animales, algunos no agradables a la vista, pero importantes para llevar a buen fin el compostaje. Los más comunes son las lombrices, los insectos y otros invertebrados, muchos de ellos no perceptibles a simple vista. El objetivo de este producto se centra en mantener las condiciones ambientales naturalmente favorables a la vida de todos estos organismos y así acelerar el proceso de compostaje (Garibay A. 2013).

Factores que afectan el compostaje:

Nitrógeno \ Carbono - Es necesario, para que ocurra un proceso adecuado de compostaje, un balance entre materiales con una concentración alta de Carbono (residuos de color marrón), empleados para generar energía, y materiales con una concentración alta de Nitrógeno (residuos color verde), que son necesarios para el crecimiento y la reproducción.

Humedad - Ésta debe ser entre 40% y 60%. Es muy importante que se aplique el agua en una cantidad adecuada.



Oxígeno - Los microbios que trabajan con oxígeno para producir composta son aerobios, por lo que requieren de oxígeno para realizar el proceso. De no estar presente el aire, los microbios anaeróbicos causarían una descomposición más lenta de la materia orgánica. Para inyectar el oxígeno se recomienda voltear la pila.

Temperatura - Según avanza el proceso de descomposición, la temperatura aumenta. Una mezcla con temperatura entre los 90° Fahrenheit y 140° Fahrenheit es indicativa de un compostaje rápido.

2. TEORÍA

OBJETIVO GENERAL: Crear y ofrecer un producto que acelere el proceso de compostaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Utilizar productos que sean fáciles de conseguir.
- Conocer los diversos factores que afectan a una composta y así comprender que podemos hacer para acelerar la degradación de desechos orgánicos.

Algunos elementos de rápida descomposición:

- Hojas frescas
- Restos de la siega de césped*
- Estiércol de animales de corral
- Estiércol de ovejas y cabras
- Malezas jóvenes

Cómo acelerar el compostaje

Varios factores ayudan para hacer más rápido el compostaje:

1. **Tamaño de las partículas:** Entre más pequeñas sean las partículas más fácil es su degradación y compostaje.

2. **Temperatura de la descomposición:** La temperatura es clave para lograr una rápida degradación, a temperaturas muy bajas el proceso es muy lento.

3. **Inyectar mucho oxígeno:** dos procesos hacen que se realice el compost mediante bacterias que funcionan sin oxígeno (proceso lento y que genera malos olores) o mediante bacterias que funcionan muy bien con oxígeno (proceso mucho más eficiente). Una forma es inyectar oxígeno mediante compresor, pero si no se dispone de recursos se pueden realizar volteos al material compostado frecuentemente.

4. **Aplicar humedad al material:** Ningún ser vivo se puede alimentar sin consumo de agua, un compost muy seco es muy demorado en descomponerse, pero aplicar agua a manera de ducha facilita la degradación (J.luo 2014).

5. **Adicionar bacterias:** Puedes acelerar el proceso mediante la aplicación de bacterias por ejemplo bacterias de la leche como el kumis o yogurt ayudan a que la degradación sea más rápida

El objetivo principal de este producto es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo. Estos microorganismos transforman la materia orgánica del suelo en minerales que la planta puede absorber. A la vez, estimulan el crecimiento de las raíces y ayudan a proteger las plantas de microorganismos dañinos.

También proporciona nutrimentos a la tierra, como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sílice.

La clave en este producto es mezclar materiales para acelerar el proceso de degradación de desechos orgánicos (gallinaza, que tiene altos niveles de Nitrógeno), materiales que aporten gran cantidad de microorganismos (levadura de pan) y materiales que sirvan como fuente de energía para la reproducción de estos microorganismos (melaza o agua azucarada), como se presenta en la tabla 1, donde se describe la primera muestra que sirve como referencia para realizar el diseño



de experimentos que genera las muestras finales que se analizaron, ver tabla 2 y en la tabla 3 se presentan los resultados del análisis de la gallinaza utilizada en la parte experimental del trabajo.

Producto	Función	Cantidad
Agua	Homogenizar la humedad de la mezcla. Propicia las condiciones ideales.	Debe quedar húmeda la mezcla sin escurrir
Tierra	Contiene nutrimentos y Microorganismos benéficos.	750 gramos
Melaza	Fuente de energía	Disolución saturada
Carbonato de Calcio	Regular acidez que se presenta durante el proceso de fermentación	
Gallinaza	Fuente de nitrógeno, también aporta fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro	250 gramos
Uvas	Función enzimática: Levadura	10 uvas
Manzanilla	Fuente de Potasio	1 sobre
Anís	Fuente de Hierro	50 gramos
Hojas secas	Fuente de Carbono	50 gramos
Agujas de pino	Fuente de Carbono	-----
Césped recién cortado	Fuente de Nitrógeno	-----
Carbón	Eliminar malos olores	1 trozo en pedacitos

Tabla 1. Descripción de muestra patrón

	Melaza	Gallinaza	Levadura	Cal Dolomítica	Hierva
Testigo	0	50%	0	0	50%
M1	5%	20%	5%	20%	50%
M2	5%	25%	5%	15%	50%
M3	7.50%	20%	7.50%	15%	50%

Tabla 2. Descripción de muestras generadas por el diseño de experimento



Análisis de la gallinaza	
Parámetros	Valor
pH	6.3
Conductividad (dS/m)	16.35
Humedad (%)	41.2
Sólidos Totales %	60.05
Materia Orgánica %	62.1
Carbono Orgánico %	34.91
Nitrógeno %	3.25
Relación C/N	11
Potasio (K ₂ O%)	2.72
Fósforo (P ₂ O ₅ %)	4.71
Análisis microbiológico de la muestra de gallinaza	
Coliformes totales (NMP/g)	11X10 ⁶
Coliformes Fecales (NMP/g)	11X10 ⁶
Fuente: LFQ IQ BUAP, 2014	

Tabla 3. Análisis de la Gallinaza utilizada en el experimento

3. PARTE EXPERIMENTAL

Después de realizar el presente trabajo se llegan a las siguientes conclusiones:

Con la enorme cantidad de basura que se genera a diario es momento de tomar acciones que nos permitan regenerar parte del daño que hemos ocasionado a la tierra.

Soluciones eficaces y accesibles son la clave para que todos, ya sea como familia, empresa, industria, escuela, etc., podamos ser parte de procesos de conservación de nuestros recursos naturales.

La composta es una de las principales formas de degradar desechos orgánicos, si nos apoyamos en herramientas y productos que puedan hacer el trabajo de compostaje en un menor tiempo pero con un buen resultado, todos podremos hacer más por nuestro planeta con menos daño.

En la ilustración 1 se presenta el comportamiento de la temperatura durante el desarrollo del experimento (90 días) en esta gráfica se demuestra que si se realiza el proceso de composteo sin el acelerador la temperatura oscila entre 18 y 30 C, mientras que la adición del acelerador en las tres composiciones seleccionadas logra incrementar la temperatura hasta los 75 C con lo cual no solo se reduce el tiempo de degradación sino que también garantiza la eliminación de microorganismos patógenos por la presencia de altas temperaturas.

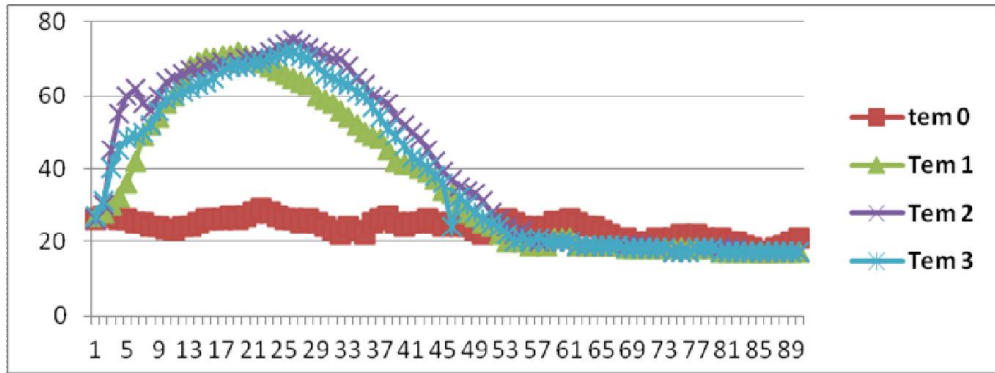


Ilustración 1- Comportamiento de Temperatura Vs tiempo.

En la ilustración 2, se presenta el comportamiento del pH durante los 90 días de pruebas del experimento y se observa que la composición de la muestra 1 es la que presenta un pH lo más cercano a 7 que es neutro y es lo más deseado para nuestro proceso en estudio.

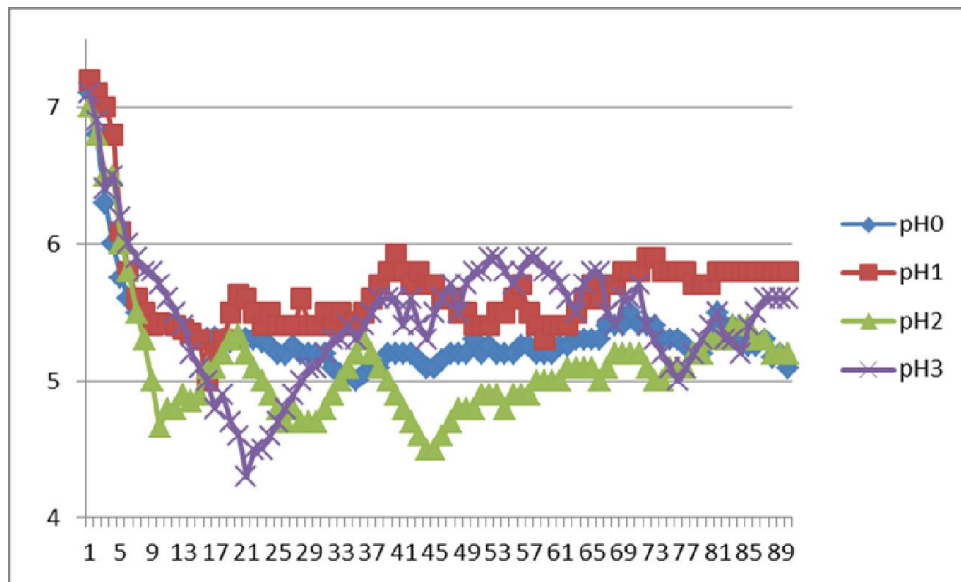


Ilustración 2- Comportamiento de pH Vs tiempo.

4. CONCLUSIONES

Para que salga un buen compost se recomienda utilizar insumos diversificados, tanto de origen vegetal (restos de cocina, rastrojos), como animal (estiércol), porque los de origen vegetal tienen más carbono y el estiércol contiene más nitrógeno.



El curado (compost maduro) puede también ser determinado en el campo mediante el «test de la mano», se frota un poco del compost entre las palmas de las manos: el compost de buena calidad debe desprenderse fácilmente.

Es necesario hacer un buen estudio de factibilidad, a fin de evaluar si las condiciones para un proyecto de producción manual de compost son realmente óptimas y de bajo costo y poder ser aplicado como apoyo en la economía familiar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile, 2013.
2. J Jiang, X Liu, Y Huang, H Huang. Inoculation with nitrogen turnover bacterial agent appropriately increasing nitrogen and promoting maturity in pig manure composting. In Press Waste Management, 2015.
3. V. Aranda, C. Macci, E. Peruzzi, G. Biochemical activity and chemical-structural properties of soil organic matter after 17 years of amendments with olive-mill pomace co-compost Masciandaro. Journal of Environmental Management. Volume 147, 1 January 2015, Pages 278–285.
4. J.luo, R.Q Fan, T.Wang; Y. Gao, L.Z. Liu, SH. Yan and Z.H Zhang. Evaluation of spent pig litter compost as a peat substitute in soilless growth media. Received 14 August 2014; accepted 6 January 2015.
5. Erickson, Marilyn C.; Smith, Chris; Jiang, Xiuping; Flitcroft, Ian D. Manure Source and Age Affect Survival of Zoonotic Pathogens during Aerobic Composting at Sublethal Temperatures; Doyle, Michael P. Journal of Food Protection, Number 2, February 2015, pp. 240-476.
6. Luye Alfonso Riva Rojas. Proceso de compostaje aerobio de residuos sólidos orgánicos, publicado 5 de junio del 2013.}
7. Schenk. Frontiers in Plant Science, Lilia C. Carvalhais, Frederico Muzzi, Chin-Hong Tan, Jin Hsien-Choo and Peer M., 4, 235, 1-15. Doi:10.3389/fpls.2013.00235
8. Nieto-Garibay A., MurilloAmador B., Mercado-Guido C. HiraesLucero L., Luna-García P., Briseño-Ruíz S., Díaz-Ramírez M., Ceseña-Núñez J.R., Jordán-Castro A. La composta en la producción de hierbas aromáticas en Baja California Sur. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 22 p, 2013.
9. Jitendra R. Patel, Irene Yossa, Dumitru Macarisin, Patricia Millner. Physical Covering for Control of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella spp. in Static and Windrow Composting Processes. Applied and Environmental Microbiology. March 2015 Volume 81 Number 6. 2063-2074.
10. SEAE, Revista “Agricultura y Ganadería Ecológica”. Huertos urbanos agroecológicos. SEAE, nº 16. Verano 2014.