

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Uso de Microorganismos Eficientes y de Montaña en la producción de Compost

Trabajo de Investigación para obtener el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autor:

Brecia Ariana Bósleman Villacorta

Asesor:

Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo

Tarapoto, diciembre del 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Betsabeth Teresa Padilla Macedo, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“USO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES Y DE MONTAÑA EN LA PRODUCCIÓN DE COMPOST”** constituye la memoria que presenta el (la) / los estudiante(es) Brecia Ariana Bosleman Villacorta para obtener el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Ambiental, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 28 días del mes de diciembre del año 2020.



Betsabeth Teresa Padilla Macedo

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 22 día(s) del mes de diciembre del año 2020 siendo las 17:00 horas.

se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a) Ing. Jon Patrick Lios Bartra,

secretario(a) Ing. Karen Jijaira Quispe Acuña y los demás miembros:

Mtra. Katterin Lima Luz Pinedo Gomez

y el (la) asesor (a) Mtra. Betsabeth Teresa Padilla

Macedo

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de

investigación titulado:

Uso de microorganismos Eficientes y de Montaña en la Producción de Compost.

de los (las) egresados (as) a) Bricia Ariana Bosteman

Villacorta

b)

conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en

Ingeniería Ambiental

(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando a la candidato (a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por la candidato (a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a) Bricia Ariana Bosteman Villacorta

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	15	B-	Bueno	Muy bueno

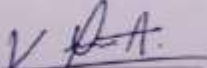
Candidato/a (b)

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó a la candidato (a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a


Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Candidato/a (a)

Candidato/a (b)

Uso de Microorganismos Eficientes y de Montaña en la Producción de Compost

Use of Efficient and Mountain Microorganisms in Compost Production

Brecia Ariana Bosleman Villacorta¹[0000-1111-2222-3333] and Betsabeth Teresa Padilla
Macedo²[1111-2222-3333-4444]

¹ universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú

² universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú
breciabosleman@upeu.edu.pe

Resumen. Ante el incremento de generación de residuos sólidos, el compost, se ha convertido en un producto sostenible para su valorización final mediante la degradación y estabilización de su contenido en Materia Orgánica. El Objetivo de esta investigación es comparar la aplicación de Microorganismos Eficientes y de Montaña para la obtención de compost, a través del uso de residuos sólidos orgánicos. Los Resultados, destacan que al aplicar ambos inoculantes un compost de buena calidad, en menor tiempo de degradación y sin la contaminación agentes patógenos, teniendo una variedad de usos orgánicos en la agricultura.

Palabras clave: Residuos Sólidos Orgánicos, Microorganismos Eficientes, Microorganismos de Montaña.

Abstract. Given the increase in the generation of solid waste, compost has become a sustainable product for its final valorization through the degradation and stabilization of its content in Organic Matter. The objective of this research is to compare the application of Efficient and Mountain Microorganisms to obtain compost, through the use of organic solid waste. The Results stand out when applying both inoculants a good quality compost, in less degradation time and without contamination by pathogens, having a variety of organic uses in agriculture.

Key words: Organic Solid Waste, Efficient Microorganisms, Mountain Microorganisms.

Introducción

En el Perú se produce un promedio de 23 mil toneladas de residuos sólidos diariamente esto genera un problema de contaminación debido a que rompe con el equilibrio ecológico y dinámico del ambiente, ya que no existe ningún tipo de tratamiento, aprovechamiento, actividades, organización y ni un plan para reciclar y reutilizar. Al realizar este proceso se contribuye en la minimización de residuos orgánicos, se reduce la contaminación y se fomenta la producción.

Al formarse el compost aeróbicamente no se forma el gas metano, esto contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero que son determinantes en el aumento de temperatura de la tierra; a la vez que se contribuye a reciclar al suelo la energía del sol convertida en materia orgánica. (Sanchez Gonzales 2015)

Hurtado et al. (2019) Evaluó diversas maneras de aplicación de microorganismos eficientes en la producción de dos cultivos, estudiando dos factores importantes; el primero estaba compuesto por los dos cultivos y el segundo por cuatro tratamientos con EM. Los resultados mostraron que las diferentes formas de aplicación de microorganismos eficientes estimulaban los indicadores agronómicos evaluados en ambos cultivos. Siendo la aplicación asociada entre la inoculación al suelo y aplicaciones foliares de microorganismos eficientes la que proporcionó mayores resultados al producir incrementos en el rendimiento.

Camacho Céspedes et al. (2018) Tienen como objetivo investigar a nivel macro utilizando exámenes de laboratorio, sin manipular variables y de forma económica, si el MM y LDBIO tienen características positivas como agentes efectivos para la optimización del compost, distinguir la combinación de estos materiales que permita producir compost de mejor calidad. De acuerdo con los resultados de los datos, se logró demostrar que realmente los Microorganismos de Montaña y Lodos Digeridos de Biodigestor cuentan con características apropiadas para ser agentes optimizadores del compost

(Prado García-Blásquez n.d.) Estableció como objetivo evaluar la incorporación de microorganismos eficientes caseros (EMC) en un proceso de compost para el tratamiento de los residuos sólidos generados en los sanitarios ecológicos de la empresa X- Runner, dentro del distrito de Villa el Salvador. Consideró dos etapas previas del proceso de compostaje y una etapa de bioensayo para determinar el producto final en la germinación de semillas con características de hipersensibilidad como son las de *Lactuca sativa* sp. Se evidenció la viabilidad de los EMC en el aserrín con poca pérdida poblacional durante el tiempo de evaluación de 15 días y durante la etapa anaeróbica se observó un descenso progresivo de la biota patógena de las muestras, así como diferencias significativas entre los parámetros evaluados. Cabe mencionar que las tres pilas evaluadas presentaron ausencia de parásitos.

(Campos-Rodríguez, Brenes-Peralta, and Jiménez-Morales 2016) En su metodología usaron sustratos para el compostaje, estos fueron inoculados con microorganismos de montaña. En ambos casos, los sustratos eran mezclas de granza de arroz y carbón. El diseño experimental fue aleatorio, y consistió en dos bloques aleatorios, cada uno de diez repeticiones. Ambos sustratos inoculados tuvieron un efecto satisfactorio en el comportamiento de las variables medidas en el proceso de elaboración del compostaje, por tanto, queda probado que ambos sustratos son efectivos como degradadores de residuos sólidos orgánicos y garantizan su eficiente reducción.

Paola Borrero-Gonzalez et al. (2016) Realizaron un estudio para evaluar técnica y económicamente efectos de dos sustratos en la descomposición microbiana de orgánicos Residuos domésticos en un sistema de compostaje doméstico. Con este objetivo, dos diferentes inoculados de compostaje se compararon entre sí con microorganismos de montaña. Los resultados destacan la calidad del compost obtenido a través del sustrato TAKA en comparación con el compost obtenido con sustrato MM. En cuanto al costo análisis, el sustrato MM es un 7% menos costoso que TAKA.

El compostaje demanda un periodo de transformación puede ser de 180 días a más, lo que implica la acumulación de gran cantidad de material en las plantas de compostaje. La generación de un inoculante (EM o MM) que sea capaz de reducir el tiempo del proceso de compostaje sería útil en este sentido y contribuiría a evitar la acumulación de materiales que son contaminantes. El compost conforma un conjunto de compuestos microbianos que lo hacen un producto de elevada calidad para su utilización en agricultura. (Medina Lara et al. 2018)

El objetivo del presente artículo es recopilar información y analizar los efectos al incorporar Microorganismos Eficientes y de Montaña en la producción de Compost, teniendo como materia Prima los residuos sólidos orgánicos.

Materiales y Métodos

En este artículo se realizó una revisión de literaturas publicada en los últimos 5 años sobre la aplicación de inoculantes (Microorganismos Eficientes y de Montaña) con el objetivo de degradar los residuos sólidos orgánicos para la producción de Compost, contribuyendo así con el desarrollo sostenible. Se consultaron diferentes artículos científicos de revistas en la Web of Science Direct, en las bases de datos especializadas de reconocimiento internacional EBSCO, Scimago y en las bases de datos especializadas de reconocimiento, tales como: Scielo, y Redalyc. Posteriormente se desarrolló el tema de Compost a través de sus antecedentes y aplicaciones de trabajos realizados por diferentes autores de investigación a nivel mundial; así como las ventajas que se dan por el uso de Microorganismos Eficientes y de Montaña. Por último, se desarrolló los resultados y discusión entre ambos inoculantes, abordando de esta manera al Compost como marco del desarrollo sostenible.

Resultados y discusiones

Meza (2019) Determina en su investigación que al añadir una dosis de 4 litros de microorganismos eficientes a 12.3 kg de residuos sólidos orgánicos y 9.7 kg de estiércol de cerdos se logra mejorar la aceleración del proceso de biodegradación de los residuos orgánicos en 30 días y la obtención de una Buena calidad

(Camacho, Martínez, and Saad 2014) mencionan en su investigación que, mediante la inoculación de tres microorganismos, 2 cepas de actinobacterias y 1 hongo filamentoso y la inoculación e incubación de un sustrato de residuos domésticos y podas de jardín por un periodo de 70 días a 45°C, muestran un alto potencial de degradación en el proceso de compostaje.

Arquitectura (2019) Menciona que, utilizando una dosis de 500 ml de microorganismos eficientes activado por 10 L de agua, siendo esta una menor concentración de todas sus pruebas realizadas, es óptimo para la degradación de residuos orgánicos.

(Procesos and Minera n.d.) El 2016, determinó en su investigación que al utilizar microorganismos eficientes como inoculante en una pila de compostaje se llega a obtener un compost estable en tan solo 11 semanas, es decir, en menor tiempo de la pila en blanco.

(Medio, Utilización, and Chaglla 2016) Determinó en su investigación que la mejor alternativa para la producción de Compost, teniendo en cuenta la calidad de compost y los costos de inversión y mantenimiento; es la utilización de una dosis de 5 litros de caldo de inoculación de Microorganismos eficientes en cada capa que se requiere.

Calero H. et al. (2019) Refiere en su evaluación que al combinar la inoculación a las semillas con las aplicaciones foliares de microorganismos eficientes incrementa el diámetro del tallo, la altura de la planta, el número de hojas y el rendimiento en las tres variedades de tomate.

(Ciencias et al. 2017) Menciona que al aplicar microorganismos de montaña para aprovechar al máximo los residuos sólidos orgánicos en el proceso de compostaje, se observa poca presencia de vectores y parámetros adecuados en el proceso.

(Campo , Acosta and Prado 2014) Mencionan en su investigación que al evaluar su tratamiento en parcelas de café y potrero con Microorganismos de Montaña presentan mayor efectividad en sus desarrollo y rendimiento e influye en algunas propiedades del suelo, como incremento de materia orgánica, pH y contenido de nitrógeno y potasio.

Aguilar Jiménez et al. (2016) Menciona en su investigación que, para la preparación de abonos orgánicos, mezclando materiales locales, como la hojarasca en descomposición (Microorganismos de montaña) resulta factible y tiene tan solo una duración de 60 días aproximadamente.

Orbe (2017) Nos menciona en su investigación que al utilizar una dosis de 27.20 ml de Microorganismos de Montaña resulta factible para la agricultura orgánica, causando un impacto mínimo al equilibrio ecológico y genera una producción económicamente viable, además, en combinación con otros abonos orgánicos se obtiene mejores rendimientos.

(Umaña and Rodríguez 2017) demuestran en su investigación que la biofertilización con Microorganismos de Montaña funciona y que en un tiempo de dos semanas de retención en biorreactor fue el que generó un biol con un impacto positivo significativo a nivel de actividad biológica, propiedades químicas del suelo y calidad de los cultivos.

(En et al. 2018) Determinó en su investigación que al utilizar una dosis de 40% de microorganismos de montaña en la producción de plantas de bambú, presenta el mayor número de hojas y diámetro de tallo en el crecimiento de esta planta, afirmando, que el sustrato con materia orgánica influye significativamente en el diámetro del brote

Conclusiones

A nivel mundial existe problemas de contaminación generados por los residuos sólidos y una gran parte son residuos orgánicos, que pueden reaprovecharse para elaborar compost, siendo esta una solución beneficiosa. El proceso de Compostaje no solo va permitir la reducción de estos residuos sino le permite un nuevo uso en la agricultura.

Los parámetros que intervienen en la producción de compost, son de elemental importancia, como nos explican varios autores, que siempre puede haber variaciones de temperatura y humedad, por lo que es importante llevar un adecuado control y peso apropiado del material orgánico.

Se concluye que en todas las investigaciones realizadas en la etapa de producción de compost que al aplicar ambos inoculantes (Microorganismos Eficientes y de Montaña) para la degradación de residuos orgánicos, demuestran una gran efectividad en el tiempo y calidad de compost.

Tanto los microorganismos eficientes y de Montaña comprenden una gran diversidad microbiana representada por bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras, actinomicetos y hongos filamentosos con actividad fermentativa que son buenas degradadoras y purificadoras de residuos sólidos orgánicos.

Los microorganismos eficientes y de montaña tienen una variedad de aplicaciones agrícolas debido a que benefician a la germinación de semillas, incrementan la floración, aumentan el crecimiento y desarrollo de los mismos frutos, también acrecentan la biomasa, garantizando una reproducción exitosa en las plantas y mejorando a la vez las propiedades físicas de los suelos.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mis padres por brindado las posibilidades de tener una laptop para poder realizar la búsqueda de información respectiva. También agradezco a mi asesora Betsabeth que con mucha paciencia que la caracteriza estuvo ahí para darme algunos alcances y corregirme. Y por último agradezco a mi persona, porque valió el tiempo y concentración para finalizarlo.

Referencias bibliográficas

Anexos

Anexo 1: Está contemplado en la ley como fertilizante orgánico o específicamente, como fertilizante compost.

Tabla 1.
Valores Establecidos como Parámetros de Control para Compost Orgánico y Tolerancias, conforme a Legislación de Brasil.

Parámetros	Valor	Tolerancia
Humedad	Máximo 40%	Hasta 44%
Materia Orgánica	Máximo 40%	Hasta 36%
Nitrógeno Total	Mínimo 1.0%	Hasta 0.9%
Relación C/N	Máximo 18/1	Hasta 21/1

1Fuente: Ministerio de Agricultura

Anexo 2: Composición Microbiológica de EM y MM

Según (FAO 2017), las especies principales de microorganismos incluyen:

Tabla 2.
Especies Principales de Microorganismos Eficientes y de Montaña

Microorganismos	Especies
Bacterias Ácido Láctico	Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei, Streptococcus lactics
Bacterias Fotosintéticas	Rhodopseudomonas plastrus, Rhodobacter spaeroides
Levaduras	Saccharomyces cerevisiae, Candida utilis
Actinomicetos	Streptomyces albus, Streptomyces griseus.
Hongos de Fermentación	Aspergillus oryzae

2Fuente: Elaboración Propia