



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de queso y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTORA:

Murrieta Hidalgo, Lidia Johana (orcid.org/0000-0002-5806-2955)

ASESOR:

Msc. Ordoñez Sanchez, Luis Alberto (orcid.org/0000-0003-3860-4224)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LÍNEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TARAPOTO - PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis padres Rohan y Meliza, por su constante apoyo, comprensión y amor incondicional. Gracias por haberme brindado todas las herramientas necesarias para alcanzar mis metas académicas.

Agradezco de manera especial a mi pareja Julio Cesar, por su comprensión, paciencia y por estar a mi lado en todo momento. Gracias por creer en mí y apoyarme incondicionalmente.

A mi hijito Cesar Fabiano, por ser mi fuente de inspiración y motivación en este logro académico.

A mi hermano Sebastian, por su constante apoyo en mi formación académica, gracias por estar presente en cada paso de mi vida y por ser mi apoyo.

Agradecimiento

Al Ing. Luis Ordoñez quien con su experiencia y sabiduría guio este trabajo de investigación de manera excepcional. A mi familia, quienes me brindaron su amor incondicional y apoyo emocional durante este largo proceso. GRACIAS por creer en mí siempre.

A mis compañeros con los que inicié esta aventura universitaria, siempre son una fuente de apoyo emocional durante todo el proceso de elaboración de la tesis, por lo que se les debe agradecer por su paciencia, comprensión y motivación.

A mis amigos cercanos, quienes me ayudaron con sus comentarios y críticas constructivos para mejorar cada aspecto de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	I
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	lii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS		Pág
Tabla 1	Segregación de residuos sólidos orgánicos de verduras por tipo y puestos de venta, diarios, kg	31
Tabla 2	Generación de residuos sólidos orgánicos de verduras por día kg, por puesto de venta, 2023	32
Tabla 3	Segregación de residuos sólidos orgánicos de frutas por tipo y puestos de venta, diarios, kg	32
Tabla 4	Generación de residuos sólidos orgánicos de frutas por día (kg), por puesto de venta, 2023	33
Tabla 5	Segregación de residuos sólidos orgánicos de jugos/comida por tipo y puestos de venta, diarios, kg	34
Tabla 6	Generación de residuos sólidos orgánicos de jugos/comida por día (kg), por puesto de venta, 2023	34
Tabla 7	Características nutricionales de los diferentes tratamientos de compostaje	37
Tabla 8	Prueba de normalidad de los datos	37
Tabla 9	Análisis de varianza no paramétrica	38
Tabla 10	Análisis de varianza de la concentración de Materia orgánica.	39
Tabla 11	Prueba de Tukey para la concentración de Materia orgánica.	39
Tabla 12	Análisis de varianza de la concentración de nitrógeno.	40
Tabla 13	Prueba de Tukey para la concentración de nitrógeno	40
Tabla 14	Análisis de varianza de la concentración de fósforo	41
Tabla 15	Prueba de Tukey para la concentración de fósforo	41
Tabla 16	Análisis de varianza de la concentración de potasio	42
Tabla 17	Prueba de Tukey para la concentración de potasio	42
Tabla 18	Análisis de varianza de la concentración de calcio	43
Tabla 19	Prueba de Tukey para la concentración de calcio	43
Tabla 20	Análisis de varianza de la concentración de magnesio	44
Tabla 21	Prueba de Tukey para la concentración de magnesio.	44
Tabla 22	Periodo de compostaje de RRSSOO.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Procesos de elaboración de compost.	20
Figura 2	Diseño de investigación.	21
Figura 3	Solicitud de permiso a la Municipalidad Provincial de San Martín.	25
Figura 4	Toma de puntos con Google Earth.	26
Figura 5	Reconocimiento de puestos de venta.	26
Figura 6	Construcción de composteras.	27
Figura 7	Picado y trituración de residuos orgánicos.	27
Figura 8	Tratamientos tapados con bolsas plásticas negras.	28
Figura 9	Compost de los diferentes tratamientos.	29
Figura 10	Segregación de residuos sólidos orgánicos verduras por puestos de venta diarios kg.	31
Figura 11	Segregación de residuos sólidos orgánicos de fruta por puestos de venta diarios kg	33
Figura 12	Segregación de residuos sólidos orgánicos de jugo/comida por puestos de venta diarios kg	34

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo realizar el compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023. Se consideraron cuatro (04) tratamientos: Testigo, (T1) 60 ml de microorganismos comerciales; (T2) 30 ml de microorganismos comerciales, suero de quesillo; (T3): 30 ml de microorganismos comerciales y excreta de bovino; (T4): 20 ml de microorganismos comerciales, suero de quesillo, excreta de bovino. El proceso de compostaje duro cinco (05) semanas en promedio, siendo el peso aproximado por cada compostera de 5 Kg de triturado y 5 Kg natural, al descomponerse, llegaron a pesar entre 300gr a 250gr. Se encontró que el (T3); 30ml de MC + 30 ml de excreta de bovino presenta un mayor contenido de nutrientes, donde los valores de pH, porcentajes de materia orgánica, N, P, K, Ca, Mg, fueron respectivamente de, 7,19 unidades, 55,89%, 2,90%, 0,96%, 1,92%, 0,86%, 0,23%. Por lo cual se concluye que, el compostaje de excreta de bovino representa una opción respetuosa con el medio ambiente al prevenir la contaminación del suelo, el agua y el aire por estos desechos, después del compostaje, el producto resultante puede emplearse como enmienda del suelo, mejorando sus propiedades.

Palabras clave: Compostaje, residuos sólidos orgánicos, microorganismos comerciales

ABSTRACT

The objective of the study was to compost organic matter, with commercial microorganisms, quesillo whey and dry bovine excreta, from the Huayco market, Tarapoto, 2023. Four (04) treatments were considered: Control, (T1) 60 ml of microorganisms commercial; (T2) 30 ml of commercial microorganisms, quesillo whey; (T3): 30 ml of commercial microorganisms and bovine excreta; (T4): 20 ml of commercial microorganisms, cheese serum, bovine excreta. The composting process lasted five (05) weeks on average, with the approximate weight of each compost bin being 5 kg of crushed material and 5 kg of natural material. When decomposed, they weighed between 300g and 250g. It was found that (T3); 30 ml of MC + 30 ml of bovine excreta has a higher nutrient content, where the pH values, percentages of organic matter, N, P, K, Ca, Mg, were respectively 7,19 units, 55,89 %, 2,90%, 0,96%, 1,92%, 0,86%, 0,23%. Therefore, it is concluded that composting bovine excreta represents an environmentally friendly option by preventing contamination of the soil, water and air by these wastes. After composting, the resulting product can be used as a soil amendment., improving its properties.

Keywords: Composting, organic solid waste, commercial microorganisms.

I. INTRODUCCIÓN.

El crecimiento vertiginoso de las ciudades, el auge empresarial y los fenómenos de la migración, originan que cada día se genere más residuos sólidos, afectando principalmente la salud de las personas y el ornato de la ciudad, ya que producto de una inadecuada gestión de estos residuos se puede observar puntos críticos con desechos que generan malos olores, presencia de roedores, moscas y cucarachas (Cáceres,2019). Se considera que para el 2050 la generación de residuos sólidos se incremente en un 75% respecto al 2022, por lo cual en unos 30 años se estaría produciendo en promedio 3 billones de toneladas al año (Banco Mundial, 2018). Por otro lado, la inadecuada gestión de las autoridades locales, la cultura ambiental de la población agrava este problema, a pesar del impacto que este representa en la calidad de vida de las personas, por lo cual se necesitan iniciativas y planteamientos de solución como la reducción, separación, reciclaje, disposición, entre otras cosas basadas en la economía circular sostenible (Becerra Hurtado, 2022). Siendo una de las principales alternativas para disminuir la carga de residuos sólidos, la transformación de la materia orgánica, en abono natural, los residuos orgánicos producidos pueden ser utilizados para llevar a cabo el proceso de conversión, considerando condiciones físico-químicas para la obtención del compost. El compost proporciona nutrientes al suelo por lo tanto son importantes para la agricultura (Vilca Mamani, 2021). El compost es una alternativa a la fertilización del suelo y requiere tiempo para descomponerse, con la ayuda de activadores que aceleran el proceso de compostaje de la materia orgánica en menor tiempo, es una práctica sostenible ampliamente reconocida que se utiliza en todos los sistemas agrícolas inteligentes. Ofrece un enorme potencial para granjas y sistemas agroecológicos de todos los tamaños y combina la protección ambiental con la producción agrícola sostenible (Callizaya Estrada, 2019). Ante esta problemática mencionada líneas arriba nos planteamos como problema general ¿Cuál será el compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de queso y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023? y como

problemas específicos, ¿Cuáles son las características segregacionales de la materia orgánica desechada del mercado Huayco, Tarapoto, 2023?

¿Cuáles son las características químicas nutricionales de los compost de los diferentes tratamientos, con materia orgánica del mercado Huayco, Tarapoto, 2023? Nuestro proyecto de investigación se justifica en lo siguiente: Desde el punto de vista ambiental el compostaje permite que los desechos orgánicos se conviertan de una manera segura en nutrientes, necesarios para la mantener la vida de las plántulas, fertilidad del suelo, siendo esto un recurso ideal y amigable ayudando a la reducción de la contaminación ambiental. Por otro se justifica económicamente que la producción del compostaje es fácil de elaborar, sin generar costo elevados ya que se puede obtener los insumos que se genera en nuestro hogar (Aguilar,2020). En lo social se justifica que los mismos pobladores se verán beneficiados en la reducción de sus desechos orgánicos y serán aprovechados dándole un valor agregado que serán aplicados en sus huertos. Por lo tanto, el objetivo general de la investigación es realizar el compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023 y como objetivos específicos Determinar las características segregacionales de la materia orgánica desechada del mercado Huayco, Tarapoto, 2023. Evaluar las características químicas nutricionales de los compost de los diferentes tratamientos, con materia orgánica del mercado Huayco, Tarapoto, 2023. Asimismo, se planteó la hipótesis general: Las dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, conllevan al compostaje de materia orgánica, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023.

II. MARCO TEÓRICO.

En síntesis, de los antecedentes a nivel nacional, según Condori et al., (2022) en su estudio concluyó que, la aplicación de microorganismos comerciales, como bacterias y hongos específicos, están diseñados para descomponer materia orgánica de manera más eficiente y rápida, con dosis que van desde los 100 ml hasta los 6000 ml, las cuales dependieron de los tratamientos aplicados, del mismo modo, se demostró que, los microorganismos comerciales ayudan a mantener una proporción equilibrada de carbono a nitrógeno en el compost, siendo el valor encontrado mínimo de 6.46% y máximo de 33.52%, en cuanto al pH el valor mínimo fue de 5,5 y el valor máximo encontrado fue de 9, 2; la aplicación de MC tiende a resultar en un compost de mayor calidad, enriquecido con nutrientes esenciales y con propiedades físicas y químicas óptimas para el crecimiento de las plantas. De acuerdo con, Wang y Liang et al., (2021) concluyeron que, la bioaumentación en la maduración del compost de estiércol porcino y paja de arroz representa una estrategia efectiva para mejorar la calidad del producto final. Al introducir microorganismos beneficiosos específicamente seleccionados, se acelera la descomposición de los materiales, optimizando la relación carbono-nitrógeno y favoreciendo la formación de nutrientes esenciales, se obtuvo la mayor actividad enzimática a 32º, con un pH de 5,5 y la relación de carbono – nitrógeno de 0,8%; este proceso no solo acorta el tiempo de compostaje, sino que también mejora la estabilidad del compost y reduce la presencia de patógenos, la bioaumentación contribuye significativamente a la producción de un compost maduro y enriquecido, listo para su aplicación como fertilizante orgánico, además, este enfoque sostenible promueve la gestión responsable de residuos agrícolas y resalta la importancia de la microbiología para potenciar los beneficios agronómicos del compost resultante.

Respecto a los antecedentes a nivel Internacional, Tie et al., (2023) mencionaron que, el compostaje, la siembra y el reciclaje de residuos para devolverlos al campo representan el método más crucial de mejora del suelo en la utilización de recursos de desechos agrícolas, se diseñaron ocho formulaciones para la fermentación de compost utilizando desechos

agrícolas estiércol de oveja (EO), tallo de vegetales (TV), estiércol de vaca (EV), residuos de champiñones (RC) y paja de maíz (PM)], sin fertilizante (CK1) y con fertilizante orgánico comercial local (CK2) como controles para estudiar el rendimiento y el entorno del suelo de la rizosfera del calabacín en invernadero en respuesta a diferentes tipos de compost de siembra y residuos de crianza. La aplicación de compost de siembra y crianza de residuos aumentó significativamente el contenido de materia orgánica y nutrientes del suelo. Inhibió la acidificación del suelo, el compost de siembra y crianza de residuos aumentó el rendimiento del calabacín al mejorar la fertilidad del suelo y la estructura de la comunidad microbiana. Según, Pereira et al., (2023) en su estudio cuyo objetivo fue identificar, cuantificar y analizar el contenido físico, químico, hormonal, de aminoácidos y la biodiversidad microbiana de tres formulaciones de vermicompost, con y sin inoculación de microorganismos de bosque nativo y una formulación comercial, con miras a la producción de un fertilizante orgánico rico en microorganismos para su uso en sistemas de producción sostenible. Existe una diferencia significativa entre los composts en los parámetros relacionados con el contenido de fósforo, auxinas, triptófano y materia orgánica, así como en la relación entre los ácidos húmicos y fúlvicos. *Bacillus* sp. y *Trichoderma* sp. también se vieron influenciados por el tipo de formulación de vermicompost. Se concluye que el compostaje es una herramienta potencial en la reutilización de residuos agroalimentarios, con una diversidad microbiana expresiva que puede influir en el crecimiento de las plantas, la supresión de patógenos, minimizar o reducir los efectos de las tensiones bióticas y abióticas en la producción vegetal, además de contribuir al mantenimiento de la biodiversidad del suelo, la fertilidad integral y la resiliencia al cambio climático. Loakasikarn et al., (2022) concluyen que, el compostaje de materia orgánica con microorganismos comerciales, suero de queso y excreta seca de bovino es una estrategia integral que combina fuentes diversas para producir un compost equilibrado y nutritivo, la materia orgánica proporciona la base rica en carbono, mientras que los microorganismos comerciales aceleran la descomposición, el suero de queso aporta nutrientes adicionales y mejora la actividad microbiológica,

mientras que la excreta seca de bovino agrega nitrógeno esencial, evidenció que, una proporción equilibrada incluía alrededor del 50-60% de materia orgánica, 20-30% de suero de quesillo y 10-20% de excreta seca de bovino, este equilibrio promueve una relación carbono-nitrógeno óptima, acelera la descomposición y resulta en un compost final enriquecido con macro y micronutrientes esenciales para el suelo. Según, Gaspar et al., (2022) concluyeron que, se obtuvo compost maduro después de un promedio de 120 días, y el compostaje en todos los tratamientos mostró un aumento en la disponibilidad de P y micronutrientes, el nuevo compostador ayudó a acelerar la descomposición de los residuos, manteniendo un contenido de oxígeno adecuado y controlando la temperatura dentro de las celdas, contribuyendo al aumento de las características fisicoquímicas y reduciendo el tiempo de compostaje en ambos tratamientos. Durante el compostaje, las poblaciones de bacterias y actinobacterias fueron mayores que las de levaduras y hongos filamentosos. Los tratamientos inoculados presentaron ventajas al mostrar una mineralización más significativa de P disponible y micronutrientes como Mn y Zn en cuanto a la calidad del producto final en comparación con el tratamiento de control, el nuevo compostador y la adición de inoculantes contribuyeron significativamente a la eficiencia del proceso de compostaje de residuos orgánicos. Para, Lin et al., (2022) mencionaron que los substratos gastados de hongos (SMSs) pueden convertirse en un biofertilizante mediante el compostaje, en el estudio se investigó la dinámica de las comunidades bacterianas y fúngicas durante el compostaje comercial y el efecto de los estiércoles de cerdo y aves en sus comunidades a través de la *Lactobacillus helveticus* fue especie bacteriana dominante en los compost con residuos de soja (SMS-SW), mientras que *Thermotogaceae* sp. y *Ureibacillus* sp. fueron dominantes en los composts con estiércol de cerdo y aves (SMS-PM). Para la comunidad fúngica, *Flammulina velutipes* fue dominante en SMS-SW, mientras que *Trichosporon asahii*, *Candida catenulate*, *Aspergillus fumigatus* y *Candida tropicalis* fueron dominantes en SMS-PM. La adición de estiércol afectó significativamente a la comunidad bacteriana. El análisis de redundancia indicó que las comunidades bacterianas fueron afectadas por la temperatura, el potasio y el óxido de

potasio, y las comunidades fúngicas por la temperatura, el nitrógeno Kjeldahl, la materia orgánica y el nitrógeno amoniacal.

Respecto a las teorías relacionadas al tema, en la presente investigación se aborda como primera variable los microorganismos comerciales propuesta por Díaz et al., (2018) menciona que, en el compostaje, los microorganismos desempeñan un papel crucial en la descomposición de la materia orgánica. Los microorganismos comerciales, como las bacterias y los hongos específicos para el compostaje, se cultivan y se venden como productos comerciales. Estos microorganismos suelen estar en forma de esporas o células inactivas que, al ser introducidos en el compost, se activan y contribuyen a acelerar el proceso de descomposición. Estos productos comerciales pueden contener una mezcla de diferentes cepas microbianas adaptadas al compostaje y pueden ayudar a mantener y optimizar las condiciones adecuadas para una descomposición eficiente. El suero de quesillo de acuerdo con Zheng et al., (2018) también conocido como lactosuero, es un subproducto líquido que se obtiene durante la producción de queso. Contiene nutrientes como lactosa, proteínas y minerales. En el compostaje, el suero de quesillo puede ser utilizado como una fuente de nutrientes y como un activador microbiano. Los microorganismos presentes en el suero de quesillo pueden acelerar la descomposición y promover un aumento en la actividad microbiana en el montón de compost. Sin embargo, es importante utilizar el suero de quesillo en cantidades adecuadas para evitar un exceso de humedad y equilibrar adecuadamente la relación carbono/nitrógeno en el compost. La excreta seca de bovino: también conocido como el estiércol de vaca, es una fuente de materia orgánica rica en nutrientes utilizada comúnmente en el compostaje. El estiércol de vaca contiene una mezcla de materiales orgánicos, como heces, orina, restos de alimentos y paja, que proporcionan una fuente valiosa de nitrógeno, fósforo, potasio y otros nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Además, el estiércol de vaca también puede contener microorganismos beneficiosos que contribuyen a la descomposición y enriquecimiento del compost Giraldo et al., (2019). El compostaje de materia orgánica es un proceso natural de descomposición de materiales biodegradables, como

restos de alimentos, hojas, residuos de jardín y otros desechos orgánicos, durante este proceso, los microorganismos descomponedores, como bacterias, hongos y actinomicetos, descomponen la materia orgánica en compuestos más simples y estables León et al., (2022). A nivel químico, el compostaje de materia orgánica con dosis de microorganismos comerciales, suero de queso y excreta seca de bovino implica una serie de cambios y transformaciones en los componentes químicos presentes en los residuos orgánicos, a continuación, se presentan algunas de las características químicas del compostaje: Materia orgánica: Durante el proceso de compostaje, la materia orgánica se descompone y se transforma en compuestos más estables, como ácidos húmicos y fúlvicos. Estos compuestos son ricos en carbono y proporcionan nutrientes esenciales para las plantas y mejoran la estructura del suelo Juárez et al., (2020). Nutrientes: Los nutrientes presentes en los residuos orgánicos, como nitrógeno, fósforo y potasio, se liberan gradualmente durante el proceso de compostaje. Estos nutrientes son importantes para el crecimiento de las plantas y se encuentran en formas más disponibles y fácilmente absorbibles por las raíces Wyong et al., (2020). pH: El pH del compost puede variar durante el proceso de compostaje. Al inicio, puede ser ligeramente ácido debido a la liberación de ácidos orgánicos. A medida que avanza el compostaje, el pH tiende a aumentar y acercarse a la neutralidad Vega et al., (2018). Compuestos volátiles: Durante la descomposición de la materia orgánica, pueden liberarse compuestos volátiles, como amoníaco y gases de sulfuro. Estos compuestos contribuyen al olor característico del compost en proceso. Sin embargo, a medida que el compostaje avanza, estos gases se disipan Pérez et al., (2019). Contenido de agua: El compostaje requiere una cantidad adecuada de humedad para que los microorganismos puedan llevar a cabo el proceso de descomposición. El contenido de agua óptimo en el compost suele estar entre el 40% y el 60%. Un compost demasiado seco o húmedo puede afectar negativamente la descomposición Riva et al., (2020). Los microorganismos comerciales se caracterizan por presentar una amplia variedad de características químicas, tanto en su composición orgánica

como inorgánica. A continuación, se mencionan algunas de las características generales:

- Presentan un elevado contenido proteico, grasas, carbohidratos y ácidos nucleicos.
- Son ricos en vitaminas, especialmente del grupo B, que son esenciales para el metabolismo de los nutrientes.
- Contienen una gran cantidad de sales minerales y oligoelementos, tales como hierro, zinc, calcio y fósforo, que son importantes para el crecimiento y la reproducción de las células.
- Pueden ser productores de diferentes enzimas, tales como amilasas, proteasas y lipasas, que descomponen los nutrientes en moléculas más simples para su absorción.
- Algunos microorganismos comerciales producen compuestos bioactivos, como ácidos orgánicos, fitohormonas, antioxidantes, antibióticos y probióticos, los cuales pueden tener efectos beneficiosos en la salud humana y animal.
- Los microorganismos comerciales también pueden contener productos tóxicos o alergénicos, dependiendo de la cepa y las condiciones de cultivo.
- Adicionalmente, la composición química de los microorganismos comerciales puede variar según la especie, la cepa y las condiciones de cultivo utilizadas para su producción.

En la industria, los microorganismos comerciales se utilizan por sus diversos beneficios, ya sea para la producción de alimentos, medicamentos, productos químicos y para la agricultura, para lo cual es importante conocer su composición para asegurar su correcta dosificación y aplicación. El suero de quesillo y la excreta seca de bovino tienen características químicas diferentes, es importante destacar que la composición de estas sustancias puede variar dependiendo de varios factores, como la dieta del animal, la raza, la edad, el tamaño, el estado fisiológico, entre otros, también pueden variar según el tratamiento que reciban después de ser recolectadas.

Lui et al., (2020) en la industria alimentaria y agrícola se pueden utilizar ambas sustancias para diferentes fines, como fuente de nutrientes o fertilizante para los cultivos, sin embargo, es importante tomar en cuenta la composición química y las características específicas de cada una de ellas para poder utilizarlas de manera correcta y eficiente.

Figura 1

Procesos de elaboración de compost.



III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, de acuerdo con (Martínez, 2020) pues se va a analizar el experimento de las variables de estudio, en este caso la elaboración de compost dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino y la investigación tuvo un enfoque cuantitativo.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es preexperimental, ya que se manipula las variables de estudio (Martínez, 2020), por lo cual, se realiza el experimento con presencia o ausencia de la variable principal, considerando la materia orgánica (MO), adicionando dosis de suero de quesillo (SQ), excreta seca de bovino (EB) y microorganismos comerciales (MC) y el posterior efecto en la variable elaboración del compost, se considera 2 grupos: control y experimental, al cual se aplicará el tratamiento (Testigo, T1, T2, T3, T4, T5). A continuación, se detalla el diseño:

Figura 2

Diseño de investigación.

Testigo		T1: Microorganismos comerciales (60 ml)	
5 kg materia orgánica natural	5 kg materia orgánica triturada	5 kg materia orgánica natural	5 kg materia orgánica triturada
T2: Microorganismos comerciales + Suero de quesillo (30 ml +30 ml)		T3: Microorganismos comerciales + Excreta seca de bovino (30 ml + 30 ml)	
5 kg materia orgánica natural	5 kg materia orgánica triturada	5 kg materia orgánica natural	5 kg materia orgánica triturada
T4: Microorganismos comerciales + Suero de quesillo + Excreta seca de bovino (20 ml + 20 ml + 20 ml)			
5 kg materia orgánica natural	5 kg materia orgánica triturada		

3.2 Variables y operacionalización:

3.2.1 Variable independiente: Microorganismos comerciales, suero de queso y excreta seca de bovino.

Definición conceptual

Los microorganismos comerciales son organismos microscópicos utilizados en diversos sectores de la industria para una variedad de aplicaciones, estos microorganismos pueden ser bacterias, hongos, levaduras u otros tipos de microorganismos que se cultivan y se comercializan para su uso en diferentes campos (Riva, 2019).

Definición operacional

Efecto de los microorganismos comerciales sobre la degradación de los residuos orgánicos y transformarlo en compost.

Dimensiones: Dosificación de microorganismos comerciales.

Indicadores: Peso (Kg) de la materia orgánica, excreta seca de bovino y Volumen (L) del microorganismo comercial, suero de queso

Escala de medición: Intervalo

3.2.2 Variable dependiente: Compostaje de materia orgánica

Definición conceptual: Es un proceso natural de descomposición de materia orgánica, como restos de alimentos, residuos de jardín y otros materiales biodegradables, mediante la acción de microorganismos eficientes, principalmente bacterias y hongos (Juárez, 2020).

Definición operacional: Se determinará la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados por los 25 puestos del mercado del barrio Huayco.

Dimensiones: Compostaje de materia orgánica del mercado Huayco.

Indicadores: pH, Materia orgánica (M.O), Nitrógeno (N), Fosforo(P), Potasio(K), Manganeso (Mn).

Escala de medición: Razón/ Intervalo

3.3. Población, muestra y muestreo:

3.3.1 Población:

Para el presente estudio la población corresponde a 25 puestos en el mercado N°3 Barrio Huayco, que expende fruta, verduras, jugos y comida.

- **Criterios de inclusión:** Se evaluaron los residuos orgánicos de los 25 puestos que solo venden frutas, verduras, jugos y comida del mercado N°3 Barrio Huayco.
- **Criterios de exclusión:** No se consideró a los puestos que generan residuos inorgánicos.

3.3.2 Muestra:

Sera de 25 puestos. La muestra se refiere a un subconjunto representativo de la población objetivo que se selecciona para ser estudiado, se utiliza para obtener información y realizar inferencias sobre la población en general, el objetivo es que la muestra sea lo suficientemente representativa y diversa para que los resultados obtenidos puedan generalizarse con cierto grado de confianza (Martínez, 2020).

3.3.3 Muestreo:

El tipo de muestreo que se utilizó en esta investigación es probabilístico, es un método de selección de participantes o casos para una investigación basado en la conveniencia y accesibilidad de los sujetos o casos disponibles (Martínez, 2020).

3.3.4 Unidad de análisis:

Materia orgánica de los puestos de venta de verduras, frutas, jugos y comida del mercado N°3 y compost.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se utilizó en este presente proyecto de investigación son:

La observación directa

Es una técnica utilizada en diversas disciplinas para recopilar información mediante la observación directa de fenómenos, comportamientos o eventos en su contexto natural, sin la interferencia de instrumentos o medidas indirectas. Implica la atención detallada y sistemática a los elementos relevantes y la documentación de lo observado.

Análisis documental

Es una técnica de investigación que consiste en examinar y evaluar documentos relevantes y fuentes de información escritas, como libros, artículos, informes, archivos, registros, entre otros, con el fin de obtener datos, extraer información y generar conocimiento sobre un tema específico.

Instrumentos de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos se utilizó la **ficha de observación**, la cual es concebida como un instrumento para el manejo de datos observables durante un experimento, el comportamiento de las variables y otras características (Hernández, y otros, 2014).

Validez:

La validez de un instrumento de medición se refiere a la capacidad del instrumento para medir de manera precisa y adecuada el constructo o variable que se pretende evaluar, es decir, se refiere a si el instrumento mide lo que realmente se supone que debe medir. La validez se ejecutó en base al juicio de expertos con experiencia en temas de investigación tanto en la parte temática y metodológica.

Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere a la consistencia y estabilidad de los resultados que se obtienen al utilizar dicho instrumento, en otras palabras, la confiabilidad se refiere a la capacidad del instrumento para producir resultados consistentes y reproducibles en diferentes momentos y con diferentes evaluadores.

3.5. Procedimientos

El procedimiento del proyecto se ejecutará en 3 etapas, las cuales se describen a continuación:

Etapa 1: Gabinete inicial

- Aceptación del título de investigación
- Se recolectó toda la información de artículos, revistas indexadas relacionadas al tema de investigación.
- Se elaboró los instrumentos, una ficha de observación que será utilizado en la recolección de información.
- Se hizo documentos en base a los permisos y participación de los comerciantes de los puestos de venta.

Figura 3

Solicitud de permiso a la Municipalidad Provincial de San Martín.

LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MARTIN

SUMILLA SOLICITO PERMISO PARA RECOJO DE RESIDUOS ORGANICOS Y ENCUESTA A LOS COMERCIANTES

LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MARTIN

ETA HIDALGO, identificado con DNI N°75262240, juul Grau N° 231, distrito de Morales, el debido rgo:

podere realizar mi Tesis para el grado de Ingeniera Ambiental, me presento a su digna Alcaldia a fin de solicitarle ordene a quien corresponda para poder hacer el recojo de los residuos organicos de los vendedores de verduras y frutas en el mercado modelo N° 03 del barrio Huacayo, del mismo modo, solicitarle el permiso para la entrevista correspondiente a las vendedoras de los puestos para que sea agregado como anexo a mi Tesis para el grado de Ingeniera Ambiental.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted Señora alcaldesa, acceder a mi solicitud.

Tarapoto, 04 de septiembre del 2023.

LIDIA JOHANA MURRIETA HIDALGO
DNI N°75262240

Señal Lidia Murrieta Hidalgo
745 987 300

Morales Persepolis N° 03
760 022 497

Etapa 2: Campo y laboratorio

- Se verifico el lugar donde se llevará a cabo la investigación.
- Tome registro de las coordenadas con Google Earth para la ubicación de los puestos evaluados.

Figura 4

Toma de puntos con Google Earth.



- Se realizó junto a los dueños de los puestos de venta un horario específico para el recojo de la materia orgánica, lo repetiré por siete días de la semana, asimismo entregare las bolsas plásticas a los puestos de venta de comida, sacos a los puestos de frutas y verduras, para su respectiva recolección de materia orgánica.

Figura 5

Reconocimiento de puestos de venta.



- Se realizó la construcción de las 5 composteras para la elaboración de compost, con las dimensiones de 30cm de largo x 30cm de ancho x 12cm de alto.

Figura 6

Construcción de composteras.



- Se pesó 50 kg de materia orgánica, compuesto por: restos de frutas, cáscaras de verduras, cáscaras de frejol y yuca, restos de comida, para ser depositados en las composteras, 10 kg de materia orgánica, de las cuales será 5 kg de materia orgánica triturada y 5 kg materia orgánica natural.

Figura 7

Picado y trituración de residuos orgánicos.



- Para el tratamiento uno, se mezcló 60 ml de microorganismos comerciales y 1.2 L de agua natural; para el tratamiento dos, se mezcló 30 ml de microorganismos comerciales, 30 ml de suero de quesillo y 1.2 L de agua natural; en cambio para el tratamiento tres, se mezcló 30 ml de microorganismos comerciales, 30 ml de excreta seca de bovino y 1.2 L de agua natural; para el cuarto tratamiento, se mezcló 20 ml de microorganismos comerciales, 20 ml de suero de quesillo, 20 ml de excreta seca de bovino y 1.2 L de agua natural, por ultimo al testigo no se adicionara ninguna mezcla.
- Se realizó volteos a los residuos orgánicos cada 2 a 3 días para uniformizar la descomposición por un mes. Los tratamientos fueron tapados con bolsas plásticas negras y encima la tapa de madera del contenedor.

Figura 8

Tratamientos tapados con bolsas plásticas negras.



- Una vez obtenido el compost de los diferentes tratamientos, se tomará una muestra de cada uno y se enviará al laboratorio para el análisis nutricional.

Figura 9

Compost de los diferentes tratamientos.



Etapa 3: Gabinete

- Se efectuó el procesamiento de datos del resultado de las encuestas realizadas a los propietarios de los puestos de venta.
- Se desarrollaron tablas y gráficos en el programa Excel.
- Se interpretaron los resultados obtenidos.
- Se llevó a cabo la presentación del informe final.
- Se subsanaron las observaciones brindadas.
- Al final se sustentó la tesis de investigación

3.6. Método de análisis de datos

Análisis descriptivo

Todos los datos recopilados durante todo el desarrollo del compost de materia orgánica, con dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino del mercado N°3, fueron analizados y procesados, mediante el uso del software estadístico Infostat y Microsoft Excel, el análisis descriptivo es una técnica estadística, cuyo objetivo

principal es presentar información básica y relevante sobre los datos, como medidas de tendencia central, dispersión y distribución (Martínez, 2020).

Prueba de normalidad

La prueba de normalidad es una técnica estadística utilizada para determinar si una muestra de datos sigue una distribución normal o gaussiana (Martínez, 2020). En la investigación, se validó mediante la evaluación de la normalidad de los datos, con el propósito de identificar su distribución paramétrica. Para confirmar la normalidad de los datos, se considera que el p-valor debe exceder el nivel de significancia establecido ($p\text{-valor} > 0,05$); en caso contrario, si el p-valor es menor a 0,05, se concluye que los datos no siguen una distribución normal.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos son fundamentales en cualquier investigación, se refieren a principios y normas que guían la conducta ética de los investigadores y se respeta los derechos de autor para cada cita de los párrafos especificados, todos los datos obtenidos, fueron realizados de acuerdo a las normas establecidas por la Universidad Cesar Vallejo, así mismo se citó a la norma ISO 690 a los autores que ayudaron al desarrollo de la investigación y finalmente se respetó la identidad de las personas que ayudaron en brindar información sobre la situación en la zona de estudio.

IV. RESULTADOS

Luego de las evaluaciones de campo, se obtuvo los siguientes resultados.

Características segregacionales de la materia orgánica desechada del mercado N°3 Huayco, Tarapoto, 2023.

Los puestos de verduras del mercado número 3 Huayco (30), Tarapoto, generan siete (7) tipos de residuos sólidos orgánicos procedentes de verduras, en cantidades: 1.- Cáscara de plátano 4,4 kg; 2.- Cáscara de yuca 5 kg; 3.- Cáscara de tomate 4 kg; 4.- Cáscara de caigua 3,9 kg; 5.- Cáscara de papa 3,9 kg; 6.- Cáscara de lechuga 3,9 kg; 7.- Otros (Beterraga, zanahoria, apio, menta, repollo, berenjena) 3,5 kg (tabla 1); asimismo, la generación diaria de RRSS de verduras por puesto de venta es: viernes 15 kg; sábado 17 kg; domingo 15 kg; lunes 15 kg; martes 15 kg; miércoles 13 kg; jueves 15 kg (tabla 2).

Tabla 1

Segregación de residuos sólidos orgánicos de verduras por tipo y puestos de venta, diarios, kg.

	Residuos sólidos de verduras kg						
	Cáscara de plátano (kg)	Cáscara de yuca (kg)	Cáscara de tomate (kg)	Cáscara de caigua (kg)	Cáscaras de papa (kg)	Cáscara lechuga (kg)	Otros
Diario	4,4	5,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,5
Mensual	132,8	150,7	119,4	118,0	117,9	115,6	106,3
Anual	1593,7	1808,2	1432,8	1416,2	1414,5	1386,6	1275,2

Nota. Ficha solidos orgánicos.

Figura 10

Segregación de residuos sólidos orgánicos verduras por puestos de venta diarios kg.

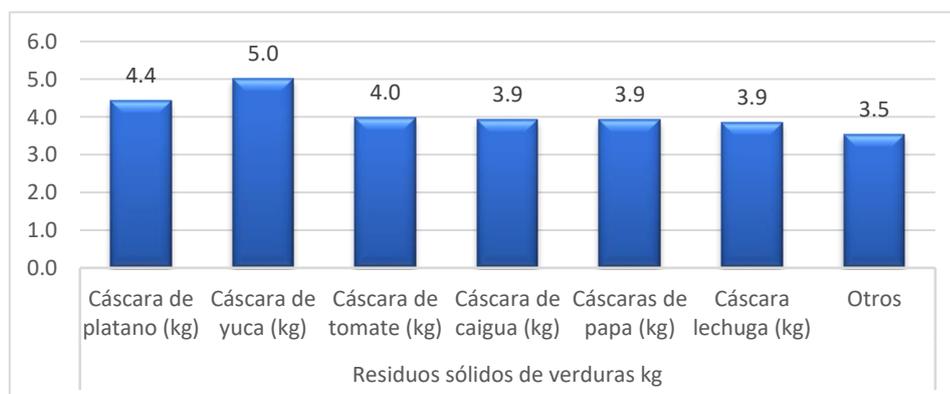


Tabla 2

Generación de residuos sólidos orgánicos de verduras por día kg, por puesto de venta, 2023.

Día	Promedio
Viernes	15
Sábado	17
Domingo	15
Lunes	15
Martes	15
Miércoles	13
Jueves	15

Nota. Ficha de solidos orgánicos.

Los puestos de frutas del mercado número 3 Huayco (20), Tarapoto, generan siete (7) tipos de residuos sólidos orgánicos procedentes de frutas, en cantidades: 1.- Cáscara de naranja 1,4 kg; 2.- Cáscara de mandarina 1,4 kg; 3.- Cáscara de manzana 1,4 kg; 4.- Cáscara de piña 1.8 kg; 5.- Cáscara de papaya 1,7 kg; 6.- Cáscara de maduro seda 1,6 kg; 7.- Otros (Granada, limón, pera, durazno) 1,3 kg (tabla 3); asimismo, la generación diaria de RRSS de verduras por puesto de venta es: viernes 15 kg; sábado 17 kg; domingo 15 kg; lunes 15 kg; martes 15 kg; miércoles 13 kg; jueves 15 kg (tabla 4).

Tabla 3

Segregación de residuos sólidos orgánicos de frutas por tipo y puestos de venta, diarios, kg.

	Residuos sólidos de frutas kg						
	Cáscara de naranja (kg)	Cáscara de mandarina (kg)	Cáscara de manzana (kg)	Cáscara de piña (kg)	Cáscaras de papaya (kg)	Cáscara de maduro seda (kg)	Otros
Diario	1,4	1,4	1,4	1,8	1,7	1,6	1,3
Mensual	42,7	42,4	43,5	53,4	50,1	47,4	38,7
Anual	512,2	508,3	521,8	641,0	601,8	569,2	464,4

Nota. Ficha solidos orgánicos.

Figura 11

Segregación de residuos sólidos orgánicos frutas por puestos de venta diarios kg.

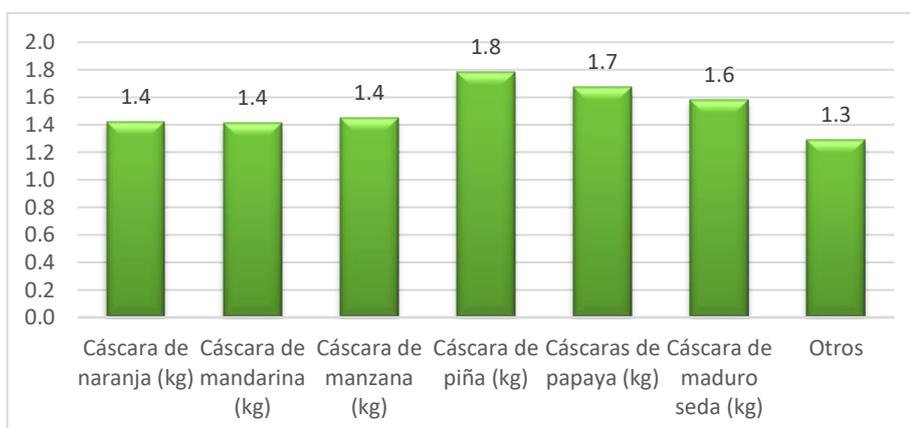


Tabla 4

Generación de residuos sólidos orgánicos de frutas por día (kg), por puesto de venta, 2023.

Día	Promedio
Viernes	7
Sábado	6
Domingo	7
Lunes	6
Martes	7
Miércoles	7
Jueves	7

Nota. Ficha de sólidos orgánicos.

Los puestos de jugos y comidas del mercado número 3 Huayco (10), Tarapoto, generan siete (7) tipos de residuos sólidos orgánicos procedentes de jugos/comida, en cantidades: 1.- Cáscara de alverja 1,5 kg; 2.- Cáscara de cebolla 1,4 kg; 3.- Cáscara de zanahoria 1,5 kg; 4.- Cáscara de papaya 1.4 kg; 5.- Cáscara de beterraga 1,4 kg; 6.- Cáscara de maracuyá 1,6 kg; 7.- Otros (Zanahoria, papa, pepino, escabeche, frejol) 1,2 kg (tabla 5); asimismo, la generación diaria de RRSS de verduras por puesto de venta es: viernes 15 kg; sábado 17 kg; domingo 15 kg; lunes 15 kg; martes 15 kg; miércoles 13 kg; jueves 15 kg (tabla 6).

Tabla 5

Segregación de residuos sólidos orgánicos de jugos/comida por tipo y puestos de venta, diarios, kg.

Residuos sólidos de jugos/comida kg							
	Cáscara de alverja (kg)	Cáscara de cebolla (kg)	Cáscara de zanahoria (kg)	Cáscara de papaya (kg)	Cáscaras de beterraga (kg)	Cáscara de maracuyá (kg)	Otros
Diario	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,6	1,2
Mensual	44,2	43,0	45,1	43,5	42,8	46,6	36,8
Anual	530,6	515,6	541,3	521,5	513,7	559,7	441,6

Nota. Ficha solidos orgánicos.

Figura 12

Segregación de residuos sólidos orgánicos de jugo/comida por puestos de venta diarios kg

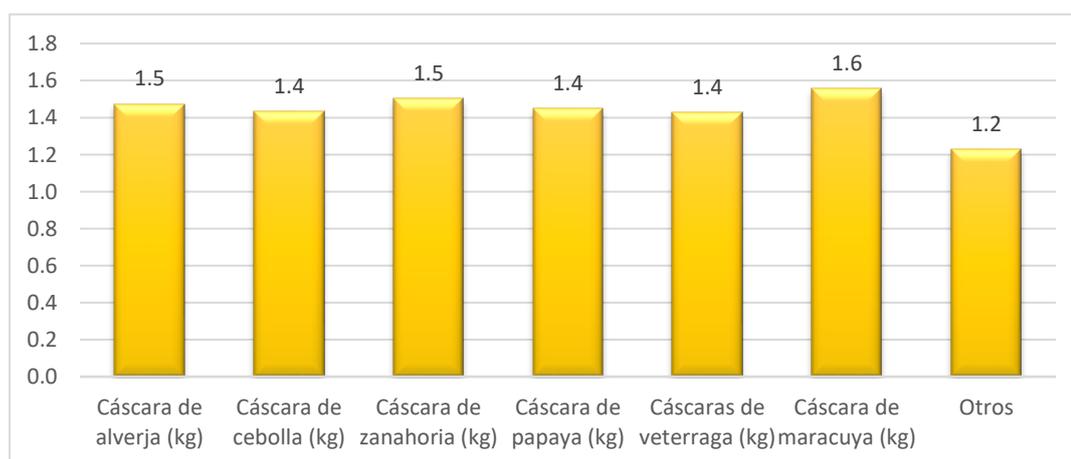


Tabla 6

Generación de residuos sólidos orgánicos de jugos/comida por día (kg), por puesto de venta, 2023.

Día	Promedio
Viernes	6
Sábado	6
Domingo	6
Lunes	6
Martes	6
Miércoles	6
Jueves	6

Nota. Ficha solidos orgánicos.

Características químicas nutricionales de los composts de los diferentes tratamientos, con materia orgánica del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023.

El compost elaborado con residuos sólidos orgánicos naturales y triturados, procedentes del mercado N° 3 Tarapoto, durante 42 días, con diferentes tratamientos, contiene: pH sin tratamiento natural 7,08 (0,00% más), triturado 7,5 (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 8,35 (17,94 % más) , triturado 9,27 (23,6 % más). Con microorganismo comercial (MC) más quesillo natural 7,17 (1,27% más), triturado 7,82 (4,27% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 8,35 (17,94% más), triturado 8,39 (11,87% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo más excreta seca de bovino natural 7,88 (11,30% más), triturado 7,19 (-4,13% más). Materia orgánica, sin tratamiento natural 56,32 % (0,00% más), triturado 46,23% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 49,36% (-12,36 % más) , triturado 46,36% (0,28 % más). Con microorganismo comercial (MC) más quesillo natural 55,89% (-0,76% más), triturado 53,28% (15,25% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 46,36% (-17,68% más), triturado 40,23% (-12,98% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo más excreta seca de bovino natural 49,52% (-12,07% más), triturado 54,25% (17,35% más). Nitrógeno, sin tratamiento natural 3,02 % (0,00% más), triturado 2,19% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 2,26% (-25,17 % más) , triturado 2,46% (12,33 % más). Con microorganismo comercial (MC) más quesillo natural 2,90% (-3.97% más), triturado 2,85% (30,14% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 1,98% (-34,44% más), triturado 2,13% (-2,74% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo más excreta seca de bovino natural 2,26% (-25,17% más), triturado 2,74% (25,11% más). Fósforo, sin tratamiento natural 0,75 % (0,00% más), triturado 0,79% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 0,88% (17,33 % más) , triturado 1,12% (41,77 % más). Con microorganismo comercial (MC) más quesillo natural 0,76% (1,33% más), triturado 0,87% (10,13% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 0,89% (18,67% más), triturado 0,96% (21,52% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo más

excreta seca de bovino natural 0,90% (20,00% más), triturado 0,78% (-1,27% más). Potasio, sin tratamiento natural 0,96 % (0,00% más), triturado 1,62% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 1,54% (60,42 % más) , triturado 1,92% (18,52 % más). Con microorganismo comercial (MC) más queso natural 1,18% (22,92% más), triturado 1,58% (-2,47% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 1,52% (58,33% más), triturado 1,68% (3,70% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de queso más excreta seca de bovino natural 1,68% (75,00% más), triturado 1,21% (-25,31% más). Calcio, sin tratamiento natural 0,41 % (0,00% más), triturado 0,50% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 0,63% (53,66 % más) , triturado 0,86% (72,00 % más). Con microorganismo comercial (MC) más queso natural 0,35% (-14,63% más), triturado 0,48% (-4,00% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 0,62% (51,22% más), triturado 0,78% (56,00% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de queso más excreta seca de bovino natural 0,56% (36,59% más), triturado 0,36% (-28,00% más). Magnesio, sin tratamiento natural 0,09 % (0,00% más), triturado 0,16% (0,00% más). Con microorganismo comercial (MC) natural 0,21% (144,19 % más) , triturado 0,23% (43,75 % más). Con microorganismo comercial (MC) más queso natural 0,10% (11,63% más), triturado 0,15% (-6,25% más). Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca bovino natural 0,22% (155,81% más), triturado 0,19% (18,75% más). Con microorganismo comercial (MC) más suero de queso más excreta seca de bovino natural 0,13% (51,16% más), triturado 0,09% (-41,88% más).

Tabla 7

Características nutricionales de los diferentes tratamientos de compostaje.

Indicadores	Microorganismo Comercial (60 ml) – Natural	Microorganismo Comercial (60 ml) - Triturado	MC (30 ml) + Suero de queso (30 ml) - Natural	MC (30 ml) + Suero de queso (30 ml) - Triturado	MC (30 ml) + Excreta seca (30 ml) - Natural	MC (30 ml) + Excreta seca (30 ml) - Triturado	MC (20 ml) + Suero de queso (20 ml) + Excreta seca (20 ml) - Natural	MC (20 ml) + Suero de queso (20 ml) + Excreta seca (20 ml) - Triturado	Testigo - Natural	Testigo - Triturado
Ph	8,35	9,27	7,17	7,82	8,35	8,39	7,88	7,19	7,08	7,50
Materia Orgánica (%)	49,36	46,36	55,89	53,28	46,36	40,23	49,52	54,25	56,32	46,23
Nitrógeno (%)	2,26	2,46	2,90	2,85	1,98	2,13	2,26	2,74	3,02	2,19
Fósforo P (%)	0,88	1,12	0,76	0,87	0,89	0,96	0,90	0,78	0,75	0,79
Potasio K (%)	1,54	1,92	1,18	1,58	1,52	1,68	1,68	1,21	0,96	1,62
Calcio Ca (%)	0,63	0,86	0,35	0,48	0,62	0,78	0,56	0,36	0,41	0,50
Magnesio Mg (%)	0,21	0,23	0,10	0,15	0,22	0,19	0,13	0,09	0,09	0,16

Nota. Ficha técnica de análisis de suelo del laboratorio UNSM-T.

Tabla 8

Prueba de normalidad de los datos.

Variable	p valor	Decisión
pH	0.0009	No presenta normalidad
Materia Orgánica (%)	0.3920	Presenta normalidad
Nitrógeno total (%)	0.6839	Presenta normalidad
Fósforo P (%)	0.6745	Presenta normalidad
Potasio K (%)	0.788	Presenta normalidad
Calcio Ca (%)	0.9125	Presenta normalidad
Magnesio Mg (%)	0.3225	Presenta normalidad

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey).

Valores de pH

Los datos evidencian que no hay normalidad, por lo cual se emplea la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, donde el p-valor obtenido fue de (0,0009 <0,05), lo que indica que las diferentes concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino influye en la concentración de pH del compost a base de residuos orgánicos provenientes del mercado N° 03 del barrio Huayco.

Tabla 9

Análisis de varianza no paramétrica.

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E	Medianas	H	p valor
pH	Natural	3	7.08	0.03	7.85	9.27	0.0009
	T0 Triturada	3	7.50	0.00	7.88		
	Natural	3	8.35	0.00	8.115		
	T1 Triturada	3	9.27	0.00			
	Natural	3	7.17	0.00			
	T2 Triturada	3	7.82	0.00			
	Natural	3	8.35	0.00			
	T3 Triturada	3	8.39	0.00			
	Natural	3	7.88	0.00			
	T4 Triturada	3	7.19	0.00			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Porcentajes de materia orgánica

La tabla 10 exhibe que el resultado del ANOVA arroja una significancia de 0,0001, un valor inferior al nivel establecido de 0,05. En consecuencia, se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, tanto en su forma natural como triturada, están ejerciendo influencia sobre la concentración de materia orgánica en el compost.

Tabla 10

Análisis de varianza de la concentración de Materia orgánica.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	239.7764	9	26.6418	65535	0.0001
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	239.7764	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Indica que los resultados de Tukey respaldan los hallazgos del ANOVA al revelar diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a la variable de materia orgánica (A, B, C). En relación con esta variable, se observa la existencia de tres grupos distintos (A, B, C), donde los tratamientos óptimos fueron el Testigo con material natural, el microorganismo comercial y suero de quesillo en su forma natural y triturada, y el microorganismo comercial, suero de quesillo y excreta seca de bovino en su forma triturada. No obstante, el microorganismo comercial y excreta seca de bovino en su forma natural exhibió los valores más bajos.

Tabla 11

Prueba de Tukey para la concentración de Materia orgánica.

Grupos	N	Medias	P. Tukey
Testigo Natural	1	56.32	A
Testigo Triturado	1	46.23	B
T1 Natural	1	49.36	B
T1 Triturado	1	46.36	B
T2 Natural	1	55.89	A
T2 Triturado	1	53.28	A
T3 Natural	1	46.36	B
T3 Triturado	1	40.23	C
T4 Natural	1	49.52	B
T4 Triturado	1	54.25	A

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Concentraciones de nitrógeno

La tabla 12 exhibe que el resultado del ANOVA arroja una significancia de 0,0030, un valor inferior al nivel establecido de 0,05. En consecuencia, se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, tanto en su forma natural como triturada, están ejerciendo influencia sobre la concentración de nitrógeno en el compost.

Tabla 12

Análisis de varianza de la concentración de nitrógeno.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	1.22629	9	0.13625444	65535	0.0030
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	1.22629	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

En la tabla 13, se presenta el resultado de la prueba Tukey que indica las diferencias significativas entre los tratamientos para la variable de nitrógeno (A, AB y B). Los tratamientos más efectivos fueron el testigo en su forma natural con

un 3.02%, el microorganismo comercial y suero de quesillo tanto en su forma natural como triturada con 2.90% y 2.85%, respectivamente. Por último, el microorganismo comercial y excreta seca de bovino registró los valores más bajos, alcanzando un 1.98% de nitrógeno.

Tabla 13

Prueba de Tukey para la concentración de nitrógeno.

Grupos	Promedio	P. Tukey
Testigo Natural	3.02	A
Testigo Triturado	2.19	B
T1 Natural	2.26	AB
T1 Triturado	2.46	AB
T2 Natural	2.90	A
T2 Triturado	2.85	A
T3 Natural	1.98	B
T3 Triturado	2.13	AB
T4 Natural	2.26	AB
T4 Triturado	2.74	A

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Concentraciones de fósforo

La tabla 14 nos muestra el resultado del ANOVA el cual se obtuvo una significancia de 0,01, un valor inferior al nivel establecido de 0,05. En consecuencia, se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, tanto en su forma natural como triturada, están ejerciendo influencia sobre la concentración de fósforo en el compost.

Tabla 14

Análisis de varianza de la concentración de fósforo.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	0.113	9	0.012555556	65535	0.01
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	0.113	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

En la tabla 15, se presenta el resultado de la prueba Tukey que indica las diferencias significativas entre los tratamientos para la concentración de fósforo (A, AB, B y C). Los tratamientos más efectivos fueron el microorganismo comercial triturado, el microorganismo comercial y excreta seca de bovino triturado con 1.12% y 0.96% respectivamente. Por último, el microorganismo comercial registró los valores más bajos, alcanzando un 0.78% de fósforo.

Tabla 15

Prueba de Tukey para la concentración de fósforo.

Grupos	Promedio	P. Tukey
Testigo Natural	0.75	B
Testigo Triturado	0.79	B
T1 Natural	0.88	AB
T1 Triturado	1.12	A
T2 Natural	0.76	B
T2 Triturado	0.87	AB
T3 Natural	0.89	AB
T3 Triturado	0.96	A
T4 Natural	0.9	AB
T4 Triturado	0.78	C

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Concentraciones de potasio

La tabla 16 nos muestra el resultado del ANOVA el cual se obtuvo una significancia de 0,0001, un valor inferior al nivel establecido de 0,05. En consecuencia, se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, tanto en su forma natural como triturada, están ejerciendo influencia sobre la concentración de potasio en el compost.

Tabla 16

Análisis de varianza de la concentración de potasio.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	0.741	9	0.082321111	65535	0.0001
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	0.741	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

En la tabla 17, se presenta el resultado de la prueba Tukey que indica las diferencias significativas entre los tratamientos para las concentraciones de potasio (A, AB, B y C). Los tratamientos más efectivos fueron el microorganismo comercial triturado con 1.92%. Por último, el tratamiento de testigo registró los valores más bajos, alcanzando un 0.96% de potasio.

Tabla 17

Prueba de Tukey para la concentración de potasio.

Grupos	Promedio	P. Tukey
Testigo Natural	0.96	C
Testigo Triturado	1.62	AB
T1 Natural	1.54	AB
T1 Triturado	1.92	A
T2 Natural	1.18	AB
T2 Triturado	1.58	AB
T3 Natural	1.52	AB
T3 Triturado	1.68	AB
T4 Natural	1.68	AB
T4 Triturado	1.21	B

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Concentraciones de calcio

La tabla 18 muestra que el resultado del ANOVA nos da una significancia de 0,0001, un valor inferior al nivel establecido de 0,05, por lo cual se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, están ejerciendo influencia sobre la concentración de calcio en el compost.

Tabla 18

Análisis de varianza de la concentración de calcio.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	2767	9	307.45021	65535	0.0001
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	2767	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Tabla 19

Prueba de Tukey para la concentración de calcio.

Grupos	Promedio	P. Tukey
Testigo Natural	0.41	B
Testigo Triturado	0.5	B
T1 Natural	0.63	AB
T1 Triturado	0.86	A
T2 Natural	0.35	C
T2 Triturado	0.48	B
T3 Natural	0.62	AB
T3 Triturado	0.78	AB
T4 Natural	0.56	B
T4 Triturado	0.36	C

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

En la tabla 19, de acuerdo con la prueba Tukey aplicada indica las diferencias significativas entre los tratamientos para la concentración de calcio (A, AB, B, C). Los tratamientos más efectivos fueron el microorganismo comercial triturado con un valor de 0.86%, el microorganismo comercial y excreta seca de bovino triturado con 0.78%. Por último, los microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino registró más bajos, alcanzando un 0.36% de magnesio.

Concentraciones de magnesio

La tabla 20 muestra que el resultado del ANOVA nos da una significancia de 0,0030, un valor inferior al nivel establecido de 0,05, por lo cual se concluye que los tratamientos son estadísticamente significativos, indicando que poseen efectos distintos. Este resultado sugiere que las diversas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino, tanto en su forma natural como triturada, están ejerciendo influencia sobre la concentración de magnesio en el compost.

Tabla 20

Análisis de varianza de la concentración de magnesio.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Sig.
Entre grupos	0.026	9	0.002912222	65535	0.0030
Dentro de los grupos	0	0	65535		
Total	0.026	9			

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

En la tabla 21, de acuerdo con la prueba Tukey aplicada indica las diferencias significativas entre los tratamientos para la concentración de magnesio (A, AB, B, C). Los tratamientos más efectivos fueron el Microorganismo comercial triturado con un valor de 1.12% y el microorganismo comercial y excreta seca de bovino triturado con 0.96%. Por último, el microorganismo comercial, suero de quesillo y excreta seca de bovino registró los valores más bajos, alcanzando un 0.78% de magnesio.

Tabla 21

Prueba de Tukey para la concentración de magnesio.

Grupos	Promedio	P. Tukey
Testigo Natural	0.75	B
Testigo Triturado	0.79	B
T1 Natural	0.88	AB
T1 Triturado	1.12	A
T2 Natural	0.76	B
T2 Triturado	0.87	AB
T3 Natural	0.89	AB
T3 Triturado	0.96	A
T4 Natural	0.9	AB
T4 Triturado	0.78	C

Nota. Datos procesados en el software Infostat.

Compostaje de materia orgánica, con dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023.

El periodo de compostaje de residuos sólidos orgánicos del mercado N°3 de Tarapoto (RRSSOO), sin tratamiento fue: triturado 35 días; natural 41 días. Con microorganismo comercial (MC), triturado 29 días, 17 % menos que el testigo; natural 33 días, 20 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo, triturado 31 días, 11 % menos que el testigo; natural 34 días, 17 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca de bovino, triturado 22 días, 37 % menos que el testigo; natural 28 días, 32 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC), más suero de quesillo, más excreta seca de bovino, triturado 27 días, 23 % menos que el testigo; natural 31 días, 24 % menos que el testigo.

Tabla 22

Periodo de compostaje de RRSSOO.

Tratamientos de compostaje		Periodo de compostaje	Porcentaje del periodo de compostaje
Microorganismo Comercial (60 ml)	Triturado	29	-17
	Natural	33	-20
MC (30 ml) + Suero de quesillo (30 ml)	Triturado	31	-11
	Natural	34	-17
MC (30 ml) + Excreta seca (30 ml)	Triturado	22	-37
	Natural	28	-32
MC (30 ml) + Suero de quesillo (30 ml) + Excreta seca (30 ml)	Triturado	27	-23
	Natural	31	-24
Testigo	Triturado	35	100
	Natural	41	100

Nota. Fiche técnica periodo de compostaje.

V. DISCUSIÓN

Los residuos sólidos orgánicos procedentes de los puestos de verduras del mercado número 3 Huayco: son cáscara de plátano (4,4 kg al día); y, cáscara de lechuga (3,9 kg al día). El sábado presenta mayor generación de residuos orgánicos de verduras (17 Kg). Datos que son similares a Vargas et al. (2019) donde la generación de residuos sólidos orgánicos en el mercado de Acacias, Colombia, destaca que la cáscara de plátano y la cáscara de lechuga son los principales componentes, con 4,4 kg y 3,5 kg al día, respectivamente. Además, señala que los fines de semana registran la mayor segregación de residuos orgánicos de verduras, alcanzando los 20 kg en total. En cuanto a los residuos sólidos orgánicos procedentes de los puestos de frutas, la cáscara de piña representa mayor cantidad (1,8 Kg) y de menor segregación la cáscara de naranja y manzana con (1,4 Kg). Estos resultados son similares a Wang y Liang (2021) donde los residuos predominantes suelen incluir cáscaras, semillas y restos de frutas, representando la mayor parte de los desechos. respecto a los residuos sólidos orgánicos procedentes de los puestos de jugos y comidas, la cáscara de maracuyá representa mayor cantidad (1,6 Kg) y de menor segregación la cáscara de cebolla, papaya y beterraga con (1,4 Kg). Estos resultados son similares a Condori (2022) quien menciona que, en este contexto, es probable que predominen elementos como cáscaras de frutas, restos de verduras y otros desechos orgánicos relacionados con la preparación de alimentos y bebidas.

Respecto a los valores de pH en los distintos tratamientos se evidencia que no hay normalidad, pues se observan diferencias, el cual muestra que las concentraciones de los microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino tienen influencia en la concentración de pH del compost, siendo el tratamiento de 20 ml de microorganismos comerciales, 20 ml de suero de quesillo y 20 ml de excreta seca de bovino triturado presenta el valor óptimo con 7,19 unidades. Los resultados difieren de los obtenidos por Tie et al. (2023), quienes, en su estudio, registraron un valor de 8,1 unidades para el tratamiento de microorganismos comerciales y excreta seca de bovino, este resultado se atribuye a la adición de más frutas cítricas en una de sus cajas composteras, lo

cual impactó desfavorablemente en su proceso de compostaje. Respecto a la materia orgánica, el tratamiento con 30 ml de microorganismos comerciales, más 30 ml de suero de quesillo al natural evidenciaron un porcentaje del 55,89%, se sugiere que el compost es rico en materia orgánica, lo cual es beneficioso para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes esenciales para las plantas. Resultados que son distintos de Pereira et al., (2023) quien encontró en su estudio valores de 8,27% de materia orgánica, del mismo modo, los tratamientos presentaron variaciones en la proporción de residuos orgánicos, por lo cual concluye que, estos valores no son los esperados, ya que la alta proporción de materia orgánica también significa que el compost puede contener niveles significativos de nutrientes esenciales para las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio, junto con otros micronutrientes, esto puede contribuir al enriquecimiento del suelo y mejorar la salud de las plantas. En cuanto al nitrógeno total, el tratamiento con 30 ml de microorganismos comerciales, más 30 ml de suero de quesillo al natural evidenciaron un porcentaje de 2,90%, lo cual denota un compost bien equilibrado, pues el nitrógeno es esencial para el crecimiento de las plantas, ya que desempeña un papel crucial en la formación de proteínas, enzimas y otros compuestos esenciales. Los resultados son similares a Lin et al., (2022), quienes encontraron valores de 3,01% en los tratamientos aplicados con 30 ml de microorganismos comerciales y excreta de bovino, por lo cual concluyeron que, el contenido de nitrógeno en el compost puede depender de los ingredientes utilizados y el proceso de compostaje. Respecto a los valores de fósforo se encontró que el tratamiento con 30 ml de microorganismos comerciales, más 30 ml de excreta seca triturada evidenciaron un porcentaje de 0,96%, lo cual es aceptable, siendo el fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas y desempeña un papel crucial en diversos procesos biológicos, la gestión adecuada del contenido de fósforo en el suelo es importante para optimizar la salud de las plantas y mejorar la productividad agrícola; resultados que son distintos a los de Loakasikarn et al., (2022) según su investigación, no se evidencia una disparidad significativa entre los tratamientos, donde el microorganismo comercial se destacó como el más eficiente, exhibiendo un valor del 0,48%. En cuanto a los valores de potasio se encontró que el tratamiento con 60 ml de microorganismo comercial triturado

presenta un porcentaje de 1,92%, lo cual es aceptable, ya que el potasio contribuye a la resistencia a enfermedades, mejora la calidad de los cultivos y ayuda en la regulación de diversos procesos metabólicos, por ende, las distintas concentraciones de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta de bovino afectan el contenido de potasio del compost. Contradiendo los hallazgos de Gaspar et al., (2022), quienes encontraron diferencias significativas en sus tratamientos, destacando el microorganismo comercial con un 0.48% al utilizar mayores concentraciones de cítricos en uno de sus tratamientos. Con relación a los valores de calcio se evidenció que el tratamiento con 60 ml de microorganismo comercial triturado presenta un porcentaje de 0.86%, pues el calcio desempeña un papel importante en la neutralización del suelo y la mejora de su estructura, la gestión adecuada del contenido de calcio en el suelo es importante para optimizar la salud y productividad de las plantas. Resultados que son similares a los de Lin et al., (2022), quienes encontraron valores de 0.90% de calcio en los tratamientos aplicando microorganismos comerciales, pues mantener porcentajes adecuados de calcio en el compost es esencial para asegurar un suelo saludable, favorecer el crecimiento de las plantas y optimizar la producción de cultivos, un compost equilibrado con calcio beneficia no solo a las plantas, sino también al entorno del suelo en general. En cuanto a los valores de magnesio se encontró que el tratamiento con 60 ml de microorganismo comercial triturado presenta un porcentaje de 0.23%, lo cual se considera moderado, ya que el magnesio es un nutriente esencial para las plantas y juega un papel crucial en varios procesos, incluyendo la fotosíntesis, la formación de clorofila y la activación de enzimas, asegurar niveles adecuados de magnesio en el suelo es esencial para el crecimiento y desarrollo saludables de las plantas. Resultados que son similares a los de Lin et al., (2022), quienes encontraron valores de 0.20% de magnesio en los tratamientos aplicando microorganismos comerciales, pues el magnesio es necesario para la activación de muchas enzimas involucradas en diversos procesos metabólicos, estas enzimas son cruciales para la síntesis de proteínas, el metabolismo de carbohidratos y otros procesos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

El periodo de compostaje de residuos sólidos orgánicos del mercado N°3 de Tarapoto (RRSSOO), sin tratamiento fue: triturado 35 días; natural 41 días. Con

microorganismo comercial (MC), triturado 29 días, 17 % menos que el testigo; natural 33 días, 20 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC) más suero de quesillo, triturado 31 días, 11 % menos que el testigo; natural 34 días, 17 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC) más excreta seca de bovino, triturado 22 días, 37 % menos que el testigo; natural 28 días, 32 % menos que el testigo. Con microorganismo comercial (MC), más suero de quesillo, más excreta seca de bovino, triturado 27 días, 23 % menos que el testigo; natural 31 días, 24 % menos que el testigo. Estos resultados son similares a los encontrados por Tie et al., (2023) quienes mencionan que, los tiempos de descomposición de distintos procesos de compostaje utilizando materia orgánica natural y triturada, junto con adiciones de microorganismos comerciales y varios componentes adicionales, se observa que, en general, el compostaje de materia orgánica triturada tiende a tener tiempos de descomposición más cortos que la materia orgánica natural, la combinación de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino parece acelerar la descomposición en ambos tipos de materia orgánica, es interesante notar que la descomposición es más rápida en aquellos tratamientos que involucran excreta seca de bovino, este análisis proporciona información valiosa sobre cómo diferentes factores y adiciones afectan la velocidad de descomposición en el compostaje, lo que puede tener implicaciones prácticas para la gestión de residuos orgánicos.

VI. CONCLUSIONES

Se evaluó los puestos de verduras y revela que, la cáscara de plátano y de lechuga son los componentes principales, con 4,4 kg y 3,9 kg al día, respectivamente. Los sábados representan el día de mayor segregación, en los puestos de frutas, la cáscara de piña destaca con 1,8 kg, mientras que, en los puestos de jugos y comidas, la cáscara de maracuyá lidera con 1,6 kg.

Se evaluó el compostaje de materia orgánica con microorganismos comerciales, suero de quesillo, excreta seca de bovino y mostró diferentes tiempos de descomposición según las variaciones en los ingredientes y la textura de la materia orgánica. Los tratamientos que involucraron excreta seca de bovino tendieron a acelerar la descomposición, siendo el tratamiento 4 el más eficiente con 22 días. La materia orgánica triturada también demostró tiempos más cortos en comparación con la materia orgánica natural.

Se evaluó las características químicas y nutricionales de los compost generados a partir de diferentes tratamientos con materia orgánica del mercado Huayco, donde el tratamiento óptimo que incluía 30 ml de microorganismos comerciales + 30 ml de excreta seca triturados, además, se destaca el alto contenido de materia orgánica (55,89%) y nitrógeno total (2,90%) en el tratamiento con 30 ml de microorganismos comerciales y 30 ml de suero de quesillo, las concentraciones de fósforo, potasio, calcio y magnesio presentan normalidad por lo que se evidencia que las concentraciones influyen en elaboración de compost, resaltando la hipótesis de investigación en el sentido que, los residuos sólidos orgánicos del mercado ofrecen perspectivas valiosas para optimizar el compostaje y su eficiencia en la gestión de residuos orgánicos.

VII. RECOMENDACIONES

A los investigadores, llevar a cabo estudios centrados en la aplicación de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, esta práctica facilitó la descomposición eficiente de los residuos, contribuyendo a la reducción de la contaminación generada por diversos tipos de desechos, además, este enfoque puede ser una herramienta valiosa para fomentar la conciencia ambiental entre las personas.

A la población en general, realizar la separación de los desechos sólidos orgánicos, de esta manera, se aprovecharía la oportunidad de producir abonos orgánicos, como el compost, que podrían ser aplicados en campos de jardinería, cultivos y diversas situaciones similares.

Al encargado del Ministerio del Ambiente, tener en cuenta los hallazgos de este estudio, dado que los residuos orgánicos, se originan en su jurisdicción, esto permitiría la creación de un protocolo específico que se basaría en una dosificación precisa para mejorar la velocidad del compostaje, logrando resultados beneficiosos en los parámetros químicos clave.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ, Risco Aldo, 2020. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. Disponible en:

<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>

ARIDOR, Kare y Ben-Zvi, Dani, 2018. Statistical modeling to promote students' aggregate reasoning with sample and sampling. ZDM, 2018, vol. 50, no 7, p. 1165-1181. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-018-0994-5>

AYLIRANA Modupe, Stella, 2020. Management through composting: Challenges and potentials. Sustainability. Disponible en:

<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4456/htm>

ALFARO Ceniz, Marco, 2018. Uso de la función Solver de Excel para el cálculo de la velocidad de corrosión de acero al carbono en una solución de NaCl al 3, 5% saturada de oxígeno, O₂: Un tutorial práctico. Educación química, 29(2). Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2018000200017

ANGEL, Aguilar camba miguel. Aprovechamiento de los desechos orgánicos en la elaboración de compost mediante la implementación de un sistema mecánico amigable con el ambiente. 2020. tesis doctoral. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR. Disponible en:

<http://181.198.35.98/Archivos/AGUILAR%20CAMBA%20MIGUEL%20ANGEL.pdf>

ANGEL, Aguilar camba miguel. aprovechamiento de los desechos orgánicos en la elaboración de compost mediante la implementación de un sistema mecánico amigable con el ambiente. 2020. tesis doctoral. universidad agraria del ecuador. Disponible en:

<http://181.198.35.98/Archivos/AGUILAR%20CAMBA%20MIGUEL%20ANGEL.pdf>

ÁLVAREZ Risco, Aldo, 2020. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>

ARIDOR, Kare y Ben-Zvi, Dani, 2018. Statistical modeling to promote students' aggregate reasoning with sample and sampling. ZDM, 2018, vol. 50, no 7, p. 1165-1181. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-018-0994-5>

BECERRA HURTADO, Gady Miriam. Valorización de residuos orgánicos municipales y su compostaje mediante el método takakura, distrito de San Jerónimo, Andahuaylas 2022. 2022. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91948/Becerra_HG_M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BANCO MUNDIAL (BM) (2018). Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán en un 70% para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. Disponible en:

<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global>

BECERRA HURTADO, Gady Miriam. Valorización de residuos orgánicos municipales y su compostaje mediante el método takakura, distrito de San Jerónimo, Andahuaylas 2022. 2022. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91948/Becerra_HG

BALTRÉNAITÉ Baltrėnas, Edita, 2018. A multicomponent approach to using waste-derived biochar in biofiltration: a case study based on dissimilar types of waste. International Biodeterioration & Biodegradation, 2017, vol. 119, p. 565-576. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964830516306606>

BHATTI Absar, Asma, 2019. Shamsul; BHAT, Rouf Ahmad. Actinomycetes benefaction role in soil and plant health. Microbial pathogenesis. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0882401017305880>

- CÁCERES BARDÁLEZ, Gerardo. Determinación de los niveles de generación de residuos sólidos domésticos de la ciudad de Moyobamba. 2017. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/2670/1/MAESTRIA%20GESTION%20AMBIENTAL%20%20Gerardo%20C%a1ceres%20Bard%a1lez.pdf>
- CONDORI, A. (2022). *Microorganismos eficientes en la mejora de la calidad del compost*. Lima: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/104832/Condori_NA-SD.pdf?sequence=1
- CALLIZAYA ESTRADA, Daybi. Elaboración de compost acelerado utilizando cuatro activadores en la localidad de Carabuco. Tesis Doctoral. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23075/T-2685.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CÁCERES BARDÁLEZ, Gerardo. Determinación de los niveles de generación de residuos sólidos domésticos de la ciudad de Moyobamba. 2017. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/2670/1/MAESTRIA%20GESTION%20A>
- CALLIZAYA ESTRADA, Daybi. Elaboración de compost acelerado utilizando cuatro activadores en la localidad de Carabuco. Tesis Doctoral. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/3075/T-2685.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ELERA, Herrera S. Y., & Olano Gonzales, E. (2019). Determinación de la Calidad del Compost con Aplicación de Microorganismos Eficientes en la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, la Pushura Provincia Jaén. *Universidad Nacional de Jaén*. Disponible en: <http://localhost/jspui/handle/UNJ/152>
- ELERA, Herrera S. Y., & Olano Gonzales, E. (2019). Determinación de la Calidad del Compost con Aplicación de Microorganismos Eficientes en la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, la Pushura Provincia Jaén. *Universidad Nacional de Jaén*. Disponible en: <http://localhost/jspui/handle/UNJ/152>

- Gaspar, S., Assis, L., Carvalho, C., Buttrós, V., Ferreira, G., & Schwan, R. (2022). Dynamics of microbiota and physicochemical characterization of food waste in a new type of composter. *Front. Sustain. Food Syst*, 6(15). Doi Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.960196>
- HUARACA, Bazán K. B. (2020). Diferentes protocolos de obtención y activación de microorganismos eficientes de montaña sobre las características fisicoquímicas de abonos orgánicos. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1830>
- HUARACA, Bazán K. B. (2020). Diferentes protocolos de obtención y activación de microorganismos eficientes de montaña sobre las características fisicoquímicas de abonos orgánicos. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1830>
- KERTEZS, Michael, 2018. Compost bacteria and fungi that influence growth and development of *Agaricus bisporus* and other commercial mushrooms. *Applied microbiology and biotechnology*, vol. 102, no 4, p. 1639-1650. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29362825/>
- LI, Fang, 2021. The quality of compost was improved by low concentrations of fulvic acid owing to its optimization of the exceptional microbial structure. *Bioresource Technology*, vol. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852421011846>
- LIU, Lanlan, 2020. In Situ photocatalyzed oxygen generation with photosynthetic bacteria to enable robust immunogenic photodynamic therapy in triple-negative breast cancer. *Advanced Functional Materials*, vol. 30, no 10, p. 1910176. doi. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adfm.201910176>.
- LÓPEZ-Gómez, Martín, 2018. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para la producción de compostaje en el sector El Rincón, municipio Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. *Avances de Investigación en Economía Solidaria*, p.85. Disponible en: <https://1library.co/article/org%C3%A1nicosproducci%C3%B3ncompostaje->

[sector-rinc%C3%B3n-municipio-guanare.qvlgj81y](https://doi.org/10.3390/microorganisms10102064)

Lin, W., Li, H., Lin, L., & Hsieh, S. (2022). Dynamics of Microbial Community during the Co-Composting of Swine and Poultry Manure with Spent Mushroom Substrates at an Industrial Scale. *10*(2064). Doi Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10102064>

Loakasikarn, T., Kubota, Y., Koyama, M., & Nakasaki, K. (2022). Effect of seeding materials on organic matter degradation and microbial community succession during model organic waste composting. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, *12*(3), 10. Doi disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102182>

MAMANI, A., Portugal, J., & Ramos, L. (2022). Biofertilizante generado de microorganismos eficientes y residuos orgánicos de los mercados de la provincia de Tacna. *Revista ciencia y Tecnología - Para el Desarrollo - UJCM*, *5*(1), Article 1. Disponible en: <https://doi.org/10.37260/rctd.v5i1.191>

MEZA, Huaqui D. S. (2019). Microorganismos eficientes como biodegradadores de residuos sólidos orgánicos domiciliarios y del estiércol de cerdo para la producción de abono en Carabayllo, 2019. *Repositorio Institucional - UCV*. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41770>

MAJID, Umair, 2018. Research fundamentals: Study design, population, and sample size. Undergraduate research in natural and clinical science and technology journal, vol. 2, p. 1-7. Disponible en: <https://urncst.com/index.php/urncst/article/view/16>

MÉNDEZ-MATÍAS, Artemio, 2018. Composting agro-industrial waste inoculated with lignocellulosic fungi and modifying the C/N ratio. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, vol. 9, no 2, p. 271-280. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342018000200271&script=sci_abstract&tlng=en

NUÑEZ, Bonatto, T. S., & Lazaro Maximo, A. D. (2018). Influencia de niveles de bokashi enriquecido con microorganismos de montaña en el cultivo de café (Coffea. Arabica var. Laurina [Smeathman], caturra), en etapa de vivero en Chanchamayo. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2279>

- PERALTA-Antonio, N., Bernardo de Freitas, G., Watthier, M., Silva Santos, R. H., Peralta Antonio, N., Bernardo de Freitas, G., Watthier, M., & Silva Santos, R. H. (2019). Compost, bokashi y microorganismos eficientes: Sus beneficios en cultivos sucesivos de brócolis. *Idesia (Arica)*, 37(2), 59-66. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-34292019000200059>
- Pereira, M., Moraes, L., Mogollón, M., Borja, C., Duarte, M., Buttrós, V., & Luz, J. (2023). Cultivating Biodiversity to Harvest Sustainability: Vermicomposting and Inoculation of Microorganisms for Soil Preservation and Resilience. 13(103). doi:<https://doi.org/10.3390/agronomy13010103>
- PIZZANI, P., Domínguez, C., De Martino, G., Palma, J., & Matute, I. (2019). Evaluación nutricional del mantillo de un bosque seco tropical deciduo típico del nororiente del estado Guárico, Venezuela. *Revista Científica*, XV(1), 20-26. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95915104.pdf>
- SEVILLANOS, Piña, M. C. (2021). Características fisicoquímicas de abonos composteados con tres fuentes de microorganismos eficientes obtenidos de bosque natural, rúmen y comercial EM®. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2082>
- TINTINAGO Majin, N. (2019). Evaluación de cuatro sustratos de tipo tradicional en la reproducción del frailejón (*Espeletia hartwegiana*) en vivero, para el repoblamiento en el páramo de Parbillas—Pancitará—Cauca. Disponible en: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1374>
- Tie, J., Qiao, Y., Jin, N., Gao, X., Liu, Y., & Yu, J. (2023). Yield and Rhizosphere Soil Environment of Greenhouse Zucchini in Response to Different Planting and Breeding Waste Composts. 11(1026). doi:<https://doi.org/10.3390/microorganisms11041026>
- VILCA MAMANI, Anagabriela. Plan de segregación y producción de compost de residuos orgánicos provenientes del mercado Santa Rosa en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna 2021. 2021. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2171/Vilca-Mamani-Anagabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

ANEXO 01

Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál será el compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las características segregacionales de la materia orgánica desechada del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023? - ¿Cuáles son las características químicas nutricionales de los composts de los diferentes tratamientos, con materia orgánica del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023? 	<p>Objetivo General</p> <p>Realizar el compostaje de materia orgánica, con dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023. - Realizar el compostaje de materia orgánica, con dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023. 	<p>Hipótesis General</p> <p>Las dosis de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, conllevan al compostaje de materia orgánica, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023.</p>	<p>Variable 1</p> <p>Microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dosificación de microorganismos comerciales <p>Variable 2</p> <p>Compostaje de materia orgánica.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compostaje de materia orgánica del mercado Huayco. 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Para el presente estudio la población corresponde a 60 puestos en el mercado N°3 Barrio Huayco, que expende fruta, verduras, jugos y comida.</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumentos:</p>

ANEXO 02

Operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
<p>Variable independiente: Aplicación de microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino.</p>	<p>Los microorganismos comerciales son organismos microscópicos utilizados en diversos sectores de la industria para una variedad de aplicaciones, estos microorganismos pueden ser bacterias, hongos, levaduras u otros tipos de microorganismos que se cultivan y se comercializan para su uso en diferentes campos (Riva, 2019).</p>	<p>Efecto de los microorganismos eficientes sobre la degradación de los residuos orgánicos y transformarlo en compost.</p>	<p>- Dosificación de microorganismos comerciales</p>	<p>- Peso (Kg) de la excreta seca de bovino - Volumen (L) del microorganismo comercial, suero de quesillo</p>	<p>Intervalo</p>
<p>Variable dependiente: Compostaje de materia orgánica</p>	<p>Es un proceso natural de descomposición de materia orgánica, como restos de alimentos, residuos de jardín y otros materiales biodegradables, mediante la acción de microorganismos eficientes, principalmente bacterias y hongos (Juárez, 2020).</p>	<p>Se determinará la cantidad de residuos orgánicos generados por los 37 puestos del mercado N°3 del barrio Huayco.</p>	<p>- Características químicas</p>	<p>- pH - Materia orgánica - Nutrientes - Relación carbono/nitrógeno (C/N)</p>	<p>Razon/Intervalo</p>

Anexo 3: Carta de presentación a expertos

CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023

A quien va dirigida

Señor (a)

Dr. (Msc): Karla Luz Mendoza López

Presente

Asunto:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo; así mismo, manifestarle que estoy desarrollando mi tesis titulada: ***“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”***, para optar el título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estoy desarrollando un estudio; en el cual, se incluye la recolección de datos por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicito sus buenos oficios en la validación de los respectivos instrumentos que se adjunta, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

- Matriz de consistencia de variables
- Ficha de evaluación
- Instrumento de recolección de datos

Esperando tener la acogida a esta petición, hago propicia la oportunidad para renovar mi aprecio y especial consideración.

Atentamente,



.....
Murrieta Hidalgo, Lidia Johana

DNI: 75262240

Anexo 4: Carta de presentación a expertos

CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023

A quien va dirigida

Señor (a)

Dr. (Msc): Jorge Luis Paz Urrelo

Presente

Asunto:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo; así mismo, manifestarle que estoy desarrollando mi tesis titulada: *“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”*, para optar el título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estoy desarrollando un estudio; en el cual, se incluye la recolección de datos por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicito sus buenos oficios en la validación de los respectivos instrumentos que se adjunta, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

- Matriz de consistencia de variables
- Ficha de evaluación
- Instrumento de recolección de datos

Esperando tener la acogida a esta petición, hago propicia la oportunidad para renovar mi aprecio y especial consideración.

Atentamente,



.....
Murrieta Hidalgo, Lidia Johana

DNI: 75262240

Anexo 5: Carta de presentación a expertos

CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023

A quien va dirigida

Señor (a)

Dr. (Msc): Yeselly Aguirre Ruiz

Presente

Asunto:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo; así mismo, manifestarle que estoy desarrollando mi tesis titulada: *“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”*, para optar el título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estoy desarrollando un estudio; en el cual, se incluye la recolección de datos por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicito sus buenos oficios en la validación de los respectivos instrumentos que se adjunta, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

- Matriz de consistencia de variables
- Ficha de evaluación
- Instrumento de recolección de datos

Esperando tener la acogida a esta petición, hago propicia la oportunidad para renovar mi aprecio y especial consideración.

Atentamente,



.....
Murrieta Hidalgo, Lidia Johana

DNI: 75262240

Anexo 6: Constancia de aceptación por expertos

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación, para ser utilizados en el desarrollo de la tesis: *“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”*, de la autora Murrieta Hidalgo, Lidia Johana; estudiante de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto. Las observaciones fueron levantadas por la autora; quedando finalmente con la validez y confiabilidad correspondiente.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023



Karla Luz Mendoza López
Ora en Ciencias Ambientales
CIP 122149

Anexo 7: Constancia de aceptación por expertos

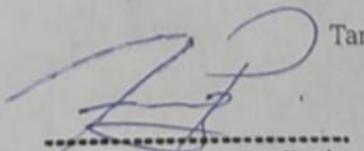
CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación, para ser utilizados en el desarrollo de la tesis: *“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”*, de la autora Murrieta Hidalgo, Lidia Johana; estudiante de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto. Las observaciones fueron levantadas por la autora; quedando finalmente con la validez y confiabilidad correspondiente.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023



Tar
Ing° Msc. Jorge Luis Paz Urrelo
ING. AGRONOMO
CIP 120044

Anexo 8: Constancia de aceptación por expertos

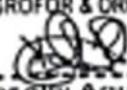
CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación, para ser utilizados en el desarrollo de la tesis: *“Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado Huayco, Tarapoto, 2023”*, de la autora Murrieta Hidalgo, Lidia Johana; estudiante de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto. Las observaciones fueron levantadas por la autora; quedando finalmente con la validez y confiabilidad correspondiente.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 06 de noviembre del 2023

 AGROFOR & ORGANIC E.I.R.L.


Mag Yesenia Aguirre Ruiz
TITULAR GERENTE

Anexo 9: Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE OBSERVACIÓN				
HORA						
APLICADO POR						
IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE RESIDUO						
PUNTO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	COORDENADAS		ALTURA	PESO DE LA MATERIA ORGÁNICA	OBSERVACIONES
		X	Y	msnm		
PUESTO 1						
PUESTO 2						
PUESTO 3						
PUESTO 4						
PUESTO 5						
PUESTO 6						
PUESTO 7						
PUESTO 8						
PUESTO 9						
PUESTO 10						
PUESTO 11						
PUESTO 12						
PUESTO 13						
PUESTO 14						
PUESTO 15						
PUESTO 16						
PUESTO 17						
PUESTO 18						
PUESTO 19						
PUESTO 20						
PUESTO 21						
PUESTO 22						
PUESTO 23						
PUESTO 24						
PUESTO 25						

Anexo 10: Cuestionario a los comerciantes del mercado

Proyecto de tesis: Compostaje de materia orgánica, con microorganismos comerciales, suero de quesillo y excreta seca de bovino, del mercado N° 3 Huayco, Tarapoto, 2023.

Encuesta dirigida a: Comerciantes del Mercado Municipal "N° 3 Huayco".

Objetivo: Recolectar información sobre el manejo de materia orgánica del Mercado Municipal " N° 3 Huayco".

Determinar la cantidad de producción diario de los residuos sólidos en el mercado " N° 3 Huayco ", Tarapoto, 2023

1. ¿Cuáles son los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que mayormente se generan en su puesto de venta? (1,2...n)

Restos de orgánicos	()	Plástico	()
Restos de carnes, mariscos y viseras	()	Papel	()
Restos de comida	()	Cartón	()
Retazos de tela	()	Metal	()
Heces de animales	()	Vidrio	()
Otros	()		

2. ¿Realiza usted la clasificación de la materia orgánica con la inorgánica en envases diferentes en su puesto de venta?

Si () No ()

3. ¿Aprovecha usted de alguna manera los residuos sólidos orgánicos que se generan en su puesto de venta?

Si () No () A veces ()

4. ¿En qué tipo de envase deposita usted los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan en su puesto de venta?

Fundas plásticas	()
Saquillos	()
Cartones	()
Tachos	()
Otros	()

5. ¿Qué cantidad aproximada de residuos sólidos orgánicos genera en su puesto de venta por semana?

0-1 Kg	()
1,1 - 2Kg	()
2,1 -3 Kg	()
Más de 3 kg	().....

6. ¿Con qué frecuencia hace entrega usted los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que genera en su puesto de venta, al vehículo recolector municipal?

- Diario ()
Pasando 1 día ()
Cada 2 días ()
Semanal ()
Quincenal ()

7. ¿En qué contenedores deposita usted los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que genera en su puesto de venta?

- Contenedor de 4 toneladas del Mercado " N° 3 Huayco" ()
Contenedores propios en sacos de polipropileno ()
Contenedores privados ubicados en las calles ()

8. ¿Cree usted que, existe algún problema con el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, generados por los puestos de venta del mercado N° 3 Huayco?

- No se aprovechan los residuos orgánicos ()
No se clasifican los residuos orgánicos e inorgánicos generados ()
Existe insuficiente cantidad de contenedores dentro del mercado ()
Hay carencia de control del manejo de los residuos sólidos ()
Otros.....()

9. ¿Usted estaría dispuesto(a) a participar en actividades de minimización, separación, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en su puesto de venta?

Si () No ()

10. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos?

Si () No ()

11. Durante el proceso de generación de residuos, ¿Dónde coloca usted dichos residuos?

- a) Junto a mi puesto ()
b) Llevo al contenedor ()
c) Llevo a la calle ()

12. ¿Cree usted que los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en este mercado podrían ser reutilizados y comercializados?

Si ()
No ()

13. ¿Existen personas que compren restos de verduras o restos de frutas para alimentación de sus animales?

Si ()

No ()

14. ¿Qué cantidad de restos de verduras y/o restos de frutas vende semanal?

0 – 2kg ()

2,1 – 4kg ()

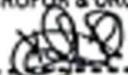
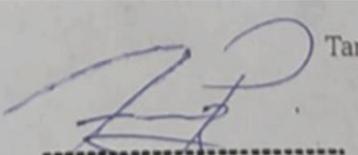
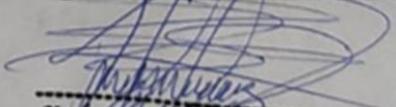
4,1 – 6kg ()

Mas de 6,1kg ()

15. ¿Cuáles son los precios que vende por kilogramos de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?

Anexo 11: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE ANÁLISIS DOCUMENTAL								
Autores	Año	Zona de estudio	Peso de la materia orgánica	Cantidad numérica	Datos del tipo de residuo	Resultados	Conclusiones	Observaciones

 <p>AGROFOR & ORGANIC E.I.R.L.  Mag Yeselty Aguirre Ruiz TITULAR GERENTE</p>	 Tar <p>Ing° Msc. Jorge Luis Paz Urrelo ING. AGRONOMO CIP 120044</p>	 <p>Karla Luz Mendoza López Dra en Ciencias Ambientales CIP 122140</p>
--	--	---

Anexo 12: Validación de instrumento

Validación de instrumento

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellido y Nombre: *Mendoza Lopez Karla Luz*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *UCV*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Ficha de observación, ficha de recolección de análisis documental y ficha de encuesta.*
 1.4. Autor(a) de instrumento

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variable e indicadores													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico													X

III. Opinión de aplicabilidad

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

IV. Promedio de valoración

92%

Tarapoto, 6 de noviembre del 2023

Karla Luz Mendoza López
 Karla Luz Mendoza López
 Dra en Ciencias Ambientales
 CIF 122149

Anexo 13: Validación de instrumento



Validación de instrumento

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellido y Nombre: Aguirre Ruiz Yeselly
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente Titular
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación, ficha de recolección de análisis documental y ficha de encuesta.
- 1.4. Autor(a) de instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFFICENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											X		
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variable e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico.												X	

III. Opinión de aplicabilidad

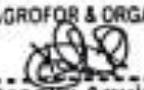
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

IV. Promedio de valoración

91.00

Tarapoto, 6 de noviembre del 2023


AGROFOR & ORGANIC E.I.R.L.

 Mag. Yeselly Aguirre Ruiz
 TITULAR GERENTE

Anexo 14: Validación de instrumento

Validación de instrumento

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellido y Nombre: Paz Urrelo Jorge Luis
 1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación, ficha de recolección de análisis documental y ficha de encuesta.
 1.4. Autor(a) de instrumento

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variable e indicadores													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico													X

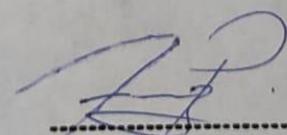
III. Opinión de aplicabilidad

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. Promedio de valoración

90%

Tarapoto, 6 de noviembre del 2023


 Ing° Msc. Jorge Luis Paz Urrelo
 ING. AGRONOMO
 CIP 120044

Anexo 15: Formula

$$n = \frac{(Z)^2(N)(p)(q)}{(e)^2(N - 1) + z^2(p)(q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población 60

Z = 90% 1.65

p = 0.7 0.8

q = 0.3 0.2

e = 10 0.1

$$n = \frac{(Z)^2(N)(p)(q)}{(e)^2(N - 1) + z^2(p)(q)}$$

		2.7225 *		9.6	
	=				
		0.01	59 +	0.436	
n	=	26.136		=	26.136
		0.59 +	0.4356		1.03
n	=	25 Puestos			

Anexo 16: Reconocimiento de los puestos de venta



Anexo 17: Construcción de composteras.



Anexo 18: Recolectar residuos sólidos orgánicos



Anexo 19: Picado y trituración de residuos orgánicos



Anexo 20: Composts de los diferentes tratamientos



Anexo 21: Análisis de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



INFORME DE ENSAYO COMPOST ORGÁNICO

Solicitante : LIDIA JOHANA MURRIETA HIDALGO
 Dirección : TARAPOTO
 Producto : COMPOST ORGÁNICO
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox. por muestra
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjehndhal
 Procedencia : TARAPOTO
 Fecha de reporte : 8/12/2023

Parámetros medidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	8,39	7,19	8,35	7,08	7,88	7,82	8,35	7,17	7,5	9,27
Materia Orgánica (%)	40,23	54,25	46,36	56,32	49,52	53,28	49,36	55,89	46,23	46,36
Nitrógeno total (%)	2,13	2,74	1,98	3,024	2,26	2,85	2,26	2,9	2,19	2,46
Fósforo P (%)	0,96	0,78	0,89	0,75	0,9	0,87	0,88	0,76	0,79	1,12
Potasio K(%)	1,68	1,21	1,52	0,96	1,68	1,58	1,54	1,18	1,62	1,92
Calcio Ca (%)	0,78	0,36	0,62	0,41	0,56	0,48	0,63	0,35	0,5	0,86
Magnesio Mg (%)	0,19	0,093	0,22	0,086	0,13	0,15	0,21	0,096	0,16	0,23

1	Compost Triturado (MC + Excreta)	6	Compost Triturado (MC + Suero)
2	Compost Triturado (MC + Suero + Excreta)	7	Compost Natural (MC)
3	Compost Natural (MC + Excreta)	8	Compost Natural (MC + Suero)
4	Compost Natural	9	Compost Triturado
5	Compost Natural (MC + Suero + Excreta)	10	Compost Triturado (MC)

Jr. Amorarca cdra 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Telf. 985800927

Ing. Carlos Verde Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias