Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

COMPARACIÓN DE COMPOSTA CONTRA LOMBRICOMPOSTA EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE PAPAYA

COMPARISON OF COMPOST VERSUS VERMICOMPOST IN PAPAYA SEEDLING DEVELOPMENT

Mercedes Muraira Soto
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan

Raúl Ramsés Torres Nava
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan

Emanuel Pérez López
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan

Roberto Panuncio Mora Solís
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan

Rubén Onofre Aguirre Alonso
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19554

Comparación de composta contra lombricomposta en el desarrollo de plántulas de papaya

Mercedes Muraira Soto[1]
mercedes.ms@cpapalopapan.tecnm.mx
https://orcid.org/0000-0002-8192-9078
Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México

Raúl Ramsés Torres Nava
L18810148@cpapaloapan.tecnm.mx
https://orcid.org/0009-0005-7287-1205
Tecnológico Nacional de México.
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan.
México

Emanuel Pérez López
emanuel.pl@cpapaloapan.tecnm.mx
https://orcid.org/0000-0001-5578-8307
Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México

Roberto Panuncio Mora Solís
robertopanuncio.ms@cpapaloapan.tecnm.mx
https://orcid.org/0000-0002-0193-7263
Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México

Rubén Onofre Aguirre Alonso
rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx
https://orcid.org/0000-0001-7809-6899
Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México

RESUMEN

La papaya (Carica papaya L.) es una fruta de alto valor nutricional, rica en calcio y vitaminas A y C, y una de las más cultivadas a nivel mundial, siendo México uno de sus principales productores. En este estudio investigativo se evaluó el impacto de diferentes sustratos (composta, lombricomposta y suelo común) en el desarrollo de plántulas de papaya en la comunidad de San Lorenzo, San Juan Lalana, Oaxaca, entre septiembre y diciembre de 2024. Utilizando un diseño experimental completamente al azar, se sembraron 30 plántulas distribuidas en tres tratamientos con diez repeticiones cada uno. Se midieron variables como la altura de la plántula, el número de hojas y el grosor del tallo cada 14 días. Los resultados mostraron que la lombricomposta (Tratamiento 2) promovió un mejor crecimiento en todas las variables: las plántulas cultivadas en lombricomposta alcanzaron un 41% más de altura, 13% más de hojas y un 21% mayor grosor de tallo que las sembradas en suelo regular. Estos hallazgos indican que la lombricomposta es un sustrato más efectivo que la composta y el suelo para el desarrollo de plántulas de papaya, contribuyendo a prácticas agrícolas sostenibles que reducen el uso de agroquímicos y favorecen la salud ambiental.

Palabras clave: composta, lombricomposta, papaya, plántulas

[1] Autor principal
Correspondencia: mercedes.ms@cpapalopapan.tecnm.mx

Comparison of compost versus vermicompost in papaya seedling development

ABSTRACT

Papaya (Carica papaya L.) is a fruit of high nutritional value, rich in calcium and vitamins A and C, and one of the most cultivated fruits worldwide, with Mexico being one of its main producers. This study evaluated the impact of different substrates (compost, vermicompost, and common soil) on the development of papaya seedlings in the community of San Lorenzo, San Juan Lalana, Oaxaca, between September and December 2024. Using a completely randomized experimental design, 30 seedlings were planted in three treatments with ten replicates each. Variables such as height, number of leaves, and stem thickness were measured every 14 days. The results showed that vermicompost (Treatment 2) promoted better growth in all variables: seedlings grown in vermicompost reached 41% more height, 13% more leaves, and 21% greater stem thickness than those planted in soil. These findings indicate that vermicompost is a more effective substrate than compost and regular soil for the development of papaya seedlings, contributing to sustainable agricultural practices that reduce the use of agrochemicals and promote environmental health.

Keywords: compost, vermicompost, papaya, seedlings

Artículo recibido 09 agosto 2025
Aceptado para publicación: 13 septiembre 2025

INTRODUCCIÓN

La papaya (Carica papaya L.) es un fruto de pulpa blanda que constituye una fuente importante de compuestos nutricionales, particularmente calcio, vitamina A y vitamina C, superando en muchos casos los requerimientos mínimos diarios recomendados en adultos (Karunamoorthi et al., 2014). Además de su valor nutricional, es una de las frutas más consumidas en México, lo cual se relaciona tanto con su sabor agradable como con sus múltiples beneficios para la salud (Koul et al., 2022).

Originaria de América Central, la papaya se cultiva ampliamente en regiones tropicales y subtropicales alrededor del mundo. India, Brasil y México se ubican entre los principales países productores, y debido a que ocupa el tercer lugar en el consumo mundial de frutas, su impacto económico y social resulta particularmente relevante (Sandoval et al., 2017). En México, de acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019), la producción alcanzó 1,083,133 toneladas en una superficie de 18,839 hectáreas. Para asegurar un adecuado establecimiento del cultivo, uno de los factores más determinantes es la obtención de plántulas vigorosas, lo cual depende en gran medida del tipo y calidad del sustrato empleado en la germinación y el crecimiento inicial (García et al., 2011).

En 2022, México se posicionó como el quinto productor mundial en superficie cultivada y el cuarto en volumen de producción de papaya (FAOSTAT, 2021). La superficie cosechada ascendió a 19,698 hectáreas, con Veracruz, Colima, Michoacán, Oaxaca, Chiapas y Guerrero como los principales estados productores. Particularmente, Michoacán reportó 3,135 hectáreas de superficie cosechada con una producción total de 112,586 toneladas (SIAP-SADER, 2023). Estas cifras confirman la relevancia del cultivo en la economía agrícola nacional.

La calidad del sustrato constituye un factor determinante en el desarrollo de las plántulas de papaya, dado que la especie requiere suelos fértiles, con elevada disponibilidad de materia orgánica, en virtud de su rápido crecimiento y su patrón de producción continua (Rodríguez y Cruz, 2003). Las semillas frescas presentan mejores tasas de emergencia; sin embargo, ante su escasa disponibilidad, con frecuencia se recurre a semillas secas, cuyo potencial de germinación disminuye tras periodos prolongados de almacenamiento. Dicho material reproductivo, ya sea proveniente de frutos comerciales o seleccionados, se emplea en diversos tipos de contenedores, tales como bolsas, charolas, cajas o incluso latas (Salvador et al., 2005).

El uso de enmiendas orgánicas como composta y lombricomposta ha cobrado interés en el manejo de viveros y cultivos comerciales. La composta se define como el resultado de la descomposición aeróbica y termofílica de residuos orgánicos durante un periodo prolongado (Miles y Bryant, 2017). Sus propiedades físicas y químicas pueden variar de manera significativa en función de los materiales de origen, el método de elaboración y el grado de madurez alcanzado (Sayara et al., 2020).

Por otro lado, la lombricomposta o vermicomposta se produce a través de la actividad biológica de lombrices y microorganismos asociados, quienes transforman la materia orgánica por medio de procesos de ingesta, digestión, fragmentación y mineralización. Este bioproceso da como resultado un producto estabilizado, rico en nutrientes y con elevada actividad microbiana beneficiosa (Tito, 2022).

Según Castro (2022), el vermicompostaje constituye un mecanismo de biooxidación y estabilización que contribuye a preservar o incrementar la fertilidad del suelo, mejorar los rendimientos agrícolas y optimizar la calidad de las cosechas.

En este contexto, en la comunidad de San Lorenzo, municipio de San Juan Lalana, Oaxaca, docentes asesores del Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca (IEBO), Plantel 47, implementaron un proyecto de carácter sustentable en la parcela escolar. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes sustratos locales —composta, lombricomposta y suelo común— en el desarrollo inicial de plántulas de papaya. Para ello se consideraron variables morfológicas clave: altura de planta, número de hojas y diámetro del tallo, con el fin de identificar el sustrato más eficiente. Las evaluaciones se realizaron a intervalos de 14 días durante un periodo de cinco catorcenas, registrando los datos en hojas de cálculo y posteriormente generando análisis gráficos comparativos. Esta investigación busca no solo aportar evidencia científica sobre el uso de sustratos orgánicos en el cultivo de papaya, sino también contribuir al bienestar de los productores locales mediante la reducción en el uso de agroquímicos, la mitigación de la contaminación ambiental y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, fortaleciendo a su vez la formación integral de los estudiantes y la vinculación entre educación y comunidad.

METODOLOGÍA

Para el establecimiento del experimento, se recolectaron tres tipos de sustratos disponibles en la comunidad: composta, lombricomposta y suelo común. Cabe señalar que tanto la composta como la

lombricomposta fueron preparadas con tres meses de anticipación al inicio del ensayo, garantizando así un grado de madurez adecuado para su utilización. Previo a la instalación, se efectuó un recorrido de reconocimiento de campo con la participación del Presidente de la Sociedad de Padres de Familia del plantel, a fin de seleccionar el área experimental dentro de la parcela escolar. El sitio elegido presentó una superficie de 18 m² y fue acondicionado mediante labores de limpieza y eliminación de malezas para asegurar condiciones homogéneas de establecimiento.

El material biológico consistió en 30 plántulas de papaya (Carica papaya L.) donadas por productores locales. Las plántulas se encontraban previamente sembradas en bolsas de polietileno negro de alta resistencia. Posteriormente, fueron distribuidas de manera aleatoria en tres tratamientos con diez repeticiones cada uno. Los tratamientos se definieron de la siguiente manera: T1 = composta, T2 = lombricomposta y T3 = suelo común (testigo).

El ensayo tuvo una duración de tres meses. El riego se aplicó tres veces por semana utilizando agua de red, suministrada por aspersión mediante manguera, asegurando la humedad adecuada para el desarrollo de las plántulas. Las evaluaciones se efectuaron cada 14 días a lo largo del ciclo experimental, para un total de cinco registros. Las variables analizadas fueron: i) altura de planta, medida en centímetros con una regla plástica desde la base del tallo hasta el ápice; ii) número de hojas, determinado mediante conteo manual; y iii) diámetro del tallo, registrado en centímetros mediante el uso de un vernier calibrado.

El diseño experimental empleado correspondió a un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y diez repeticiones por tratamiento, lo que representó un total de 30 unidades experimentales (plántulas). Este diseño permitió reducir el efecto de posibles factores de confusión y asegurar que las diferencias observadas se debieran principalmente a los sustratos evaluados.

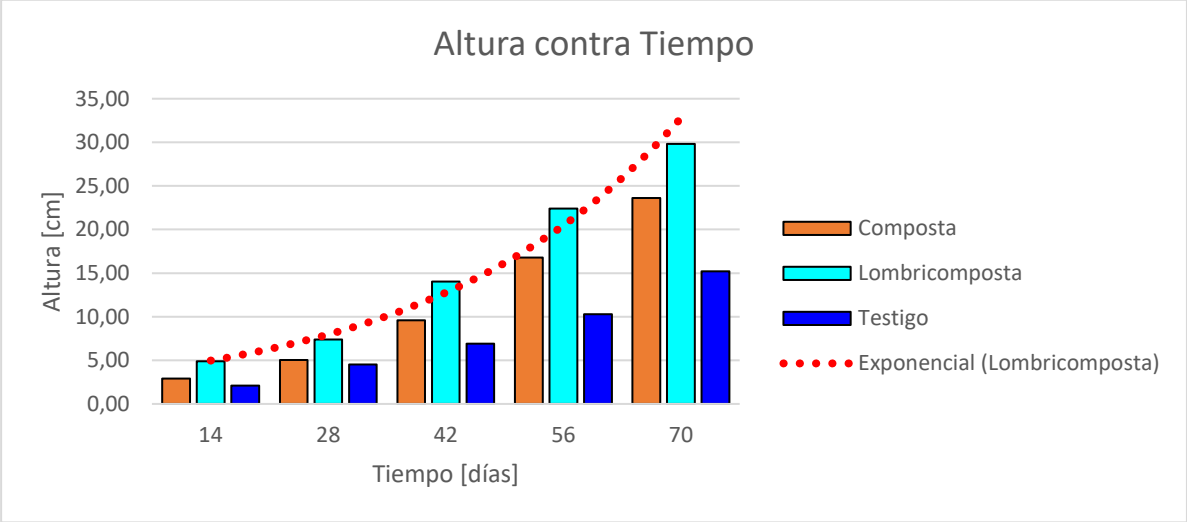
Los datos recolectados fueron sistematizados en hojas de cálculo y posteriormente procesados mediante estadística descriptiva, con el fin de obtener promedios y representaciones gráficas de cada variable evaluada. Los resultados obtenidos permitieron establecer comparaciones entre los tratamientos y generar conclusiones respecto a la eficiencia de cada sustrato en el crecimiento inicial de plántulas de papaya.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos se concentraron, en tres tablas de Excel, luego se calcularon los promedios de las cinco mediciones realizadas en los tratamientos, de acuerdo con las variables en estudio (altura de las plántulas, número de hojas y grosor del tallo), posteriormente, se graficaron y se obtuvieron los siguientes resultados:

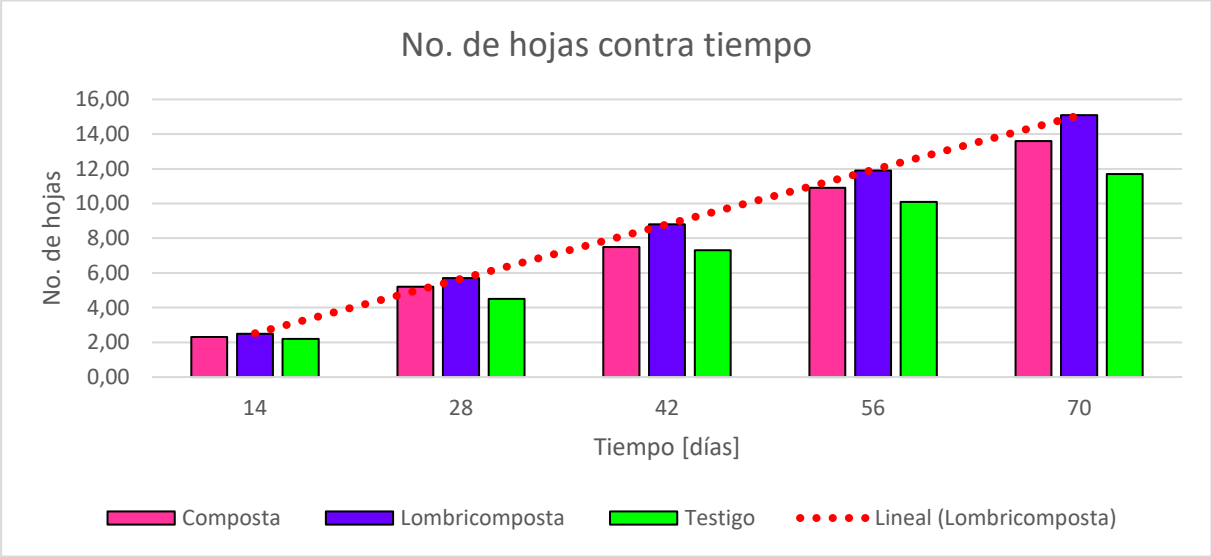
En lo que respecta a la altura de las plántulas de papaya (Figura 1) el Tratamiento 2 (lombricomposta) obtuvo el valor mayor, seguido del Tratamiento 1 (composta) y por último el Tratamiento 3 testigo (suelo).

Figura 1. Altura de las plántulas de papaya.



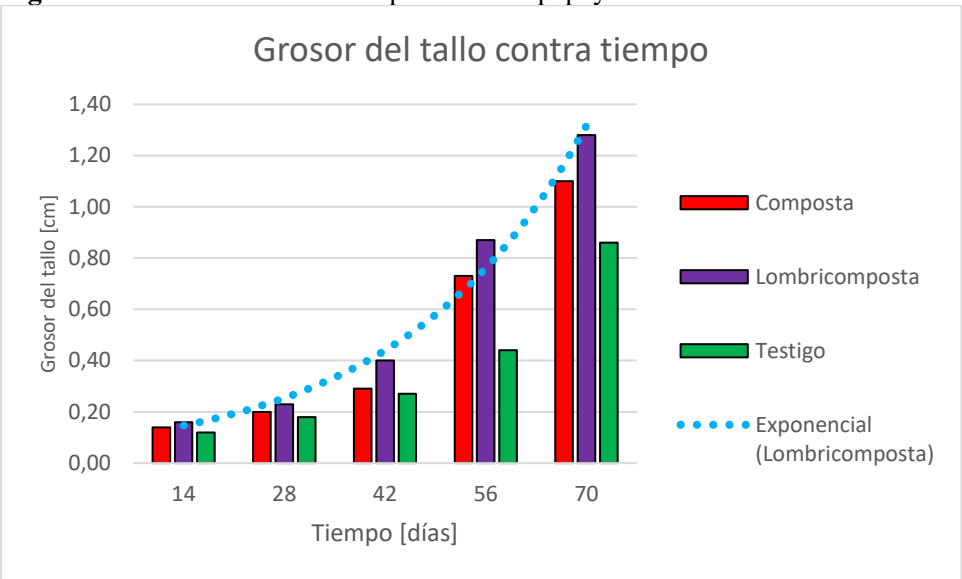
En cuanto al número de hojas de las plántulas de papaya, el Tratamiento 2 obtuvo el valor mayor, seguido del Tratamiento 1 y el Tratamiento 3, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Número de hojas de las plántulas de papaya.



Referente al grosor del tallo (Figura 3), los resultados obtenidos demuestran superioridad por T2, seguido por T1, y T3 demostró inferioridad.

Figura 3. Grosor del tallo de las plántulas de papaya.



Mediante esta investigación se comprobó que el tipo de sustrato para el desarrollo de plántulas de papaya, tiene un efecto significativo en la altura, número de hojas y grosor del tallo. La lombricomposta (Tratamiento 2) resultó ser mejor en las tres variables analizadas.

Al comparar los resultados de esta investigación con los obtenidos por Acevedo y Pire (2004) en su trabajo titulado: Efectos del lombricompost como enmienda de un sustrato sobre la nutrición de la papaya (Carica papaya L.), éstos fueron superados por los obtenidos en este proyecto. Sin embargo, Sosa (2020) desarrolló un experimento con características similares a éste, habiendo concluido con resultados también análogos, ya que, al aplicar la lombricomposta pura, se obtuvieron mejores resultados para las variables: altura de la plántula, número de hojas y grosor de tallo.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que la lombricomposta (Tratamiento 2) constituye el sustrato más eficiente para el desarrollo inicial de plántulas de papaya, en comparación con la composta (Tratamiento 1) y el testigo (Tratamiento 3). En términos de crecimiento en altura, el Tratamiento 2 presentó un incremento del 41 % respecto al Tratamiento 1, lo que confirma su potencial para favorecer un desarrollo vigoroso en las etapas tempranas del cultivo. Asimismo, en la variable

número de hojas se observó que la aplicación de lombricomposta incrementó en un 13 % la producción foliar con relación al Tratamiento 1 y superó significativamente al testigo, lo que sugiere una mayor capacidad fotosintética y, en consecuencia, un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles para el crecimiento. De manera complementaria, el grosor promedio del tallo mostró un aumento del 21 % en el Tratamiento 2 respecto al Tratamiento 1, indicando un desarrollo estructural más robusto y una mayor capacidad de transporte de agua y nutrientes, condición que puede traducirse en una mejor adaptación de las plantas a etapas posteriores de producción. Estos resultados confirman que la lombricomposta es una alternativa superior en todas las variables evaluadas, consolidándose como un insumo de alto valor agronómico. Sin embargo, para contar con una visión integral, se recomienda la realización de estudios adicionales que incorporen análisis de costo-beneficio, evaluaciones sobre la sostenibilidad ambiental de su aplicación y el seguimiento del comportamiento de las plantas hasta la fase de fructificación, a fin de determinar de manera más completa la viabilidad productiva y económica de este sustrato en sistemas agrícolas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, I. C., y Pire, R. (2004). Efectos del lombricompost como enmienda de un sustrato sobre la nutrición de la papaya (Carica papaya L.). Interciencia, 29(5), 274-279.

Castro, E. M. (2022). Determinación de la efectividad del lombricompostaje en la estabilización de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales de Celendín [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4950/Tesis%20Ing%20Ambiental.%20Emeli%20MCC%2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FAOSTAT. (2021). Estadísticas de la producción mundial de papaya. https://www.fao.org/faostat/es/es/#data/QCL.

García M. C., O. R. Taboada G., H. López S., P. A. López, G. Mora A. y B. Tlapal B. (2011). Calidad de plántulas de chile 'poblano' en la Sierra Nevada de Puebla, México. Revista Fitotecnia Mexicana. 34:115-121.

Karunamoorthi, K.; Kim, H. M.; Kaliyaperumal, J.; Jerome, X. and Jayarama, V. 2014. Papaya: a gifted nutraceutica plant a critical review of recent human health research. Tang Humanitas Medicine. 4(1):1-17. http://dx.doi.org/10.5667/tang.2013.0028.

Koul, B., Pudhuval, B., Sharma, C., Kumar, A., Sharma, V., Yadav, D., Jin, J.O. (2022). Carica papaya L.: A Tropical Fruit with Benefits beyond the Tropics. Diversity 2022, 14, 683. https://doi.org/10.3390/d14080683.

Miles Schwartz Sax y Bryant C. Scharenbroch. (2017). Assessing Alternative Organic Amendments as Horticultural Substrates for Growing Trees in Containers. Journal of Environmental Horticulture, 35 (2): 66–78. doi: https://doi.org/10.24266/0738-2898-35.2.66.

Rodríguez, N. A. y F. J. Cruz. 2003. El cultivo de la papaya 'Maradol' en la Mixteca Baja. Agrotecnia.FUP-PUE-SDR-DGT- SAGARPA. ITA No. 32. FIRAINIFAT. Puebla, Puebla. México. 24 pp.

Salvador M., Adriano M., Becerra C. (2005). Efecto del remojo en agua sobre la germinación de semillas de papaya Var. Maradol. Rev. Chapingo Serie Horticultura. Universidad Autónoma de Chiapas. México. 11 (1): 27-30.

Sandoval, K. V., Ávila, D. D. y Gracia, T. J. H. (2017). Estudio del mercado de papaya mexicana: un análisis de su competitividad. Suma de Negocios, 8(18), 131-139.

Sayara, T., Basheer-Salimia, R., Hawamde, F., Sánchez, A. (2020). Recycling of Organic Wastes through Composting: Process Performance and Compost Application in Agriculture. Agronomy, 10, 1838. https://doi.org/10.3390/agronomy10111838.

SIAP. 2019. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Atlas agroalimentario. 1ra. Ed. Ciudad de México. 231 p.

SIAP-SADER. 2023. Estadísticas de la producción nacional de papaya. https://nube.siap.gob.mx/avance-agricola/.

Sosa, R. M. (2020). Evaluación de la lombricomposta sobre el desarrollo de plántulas de la papaya (Carica papaya L.) var. Maradol. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del estado de Morelos]. Repositorio Institucional de Acceso Abierto (RIAA) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

Tito, M. (2022). Influencia del vermicompostaje en la recuperación de lodos residuales de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Santa Clara - Lima 202 [Tesis de grado, Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11365/2/IV_FIN_107_TE_Tito_Sanchez_2022.pdf