

# Gestión de residuos orgánicos y dotación de biohuertos domiciliarios, Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú

Management of organic waste and provision of home biogardens, Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú

ISSN 2071-8748

E-ISSN 2218-3345



BY NC SA

Yovana Torres-Gonzales<sup>1</sup>  
Alfredo Grover Rojas-Carrizales<sup>2</sup>  
Miguel Ángel Parejas-Garavito<sup>3</sup>  
René Antonio Hinojosa-Benavides<sup>4\*</sup>

Recibido: 8 de marzo de 2021

Aceptado: 15 de mayo de 2021

DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v1i71.14318>

URI: <http://hdl.handle.net/11298/1202>

## Resumen

El objetivo, fue determinar el efecto de la reutilización de residuos sólidos orgánicos (RSO) en la implementación de biohuertos domiciliarios para mejorar la producción de alimentos del asentamiento humano Millpo Ccachuana (AHMCC) del distrito de Ascensión, Huancavelica, Perú. La recolección de la información se realizó mediante la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario como instrumento de recolección de datos para conocer el grado de conocimiento de la población sobre RSO, identificando sus problemas de gestión, definiendo acciones para motivar a la población a integrarse en el proceso de sensibilización ambiental mediante estrategias teóricas-expositivas, analizando su situación actual mediante encuestas de entrada y salida. Los resultados mostraron el interés de los

## Abstract

The main objective of this study was to determine the effect on the reutilization of organic solid waste (RSO, given its Spanish acronym) in the implementation of home biogardens in order to improve food production in the Human Settlement of Millpo Ccachuana (AHMCC, given its Spanish acronym) in the district of Ascensión, Huancavelica, Perú. Data collection took place by means of a survey; a questionnaire was used as the data collection tool with the purpose of finding out the degree of knowledge that the population have in regards to RSO, by identifying their management problems, defining actions to encourage the population to be part of the environmental awareness process by means of theoretical-exposition strategies, and analyzing their present situation through the use of

1 Universidad Nacional de Huancavelica. Ingeniero de Minas, maestro en Ciencias de Ingeniería mención: Ecología y Gestión Ambiental. yovanatorresg@hotmail.com. ORCID 0000-0002-8486-8637

2 Universidad Nacional de Huancavelica. Ingeniero Químico, ingeniero Civil. alfredo.rojas@unh.edu.pe ORCID 0000-0001-9114-2474

3 Universidad Nacional de Huancavelica. Ingeniero Ambiental. miguel.parejas@epgunh.edu.pe. ORCID 0000-0002-4563-7000

4 \*Universidad Nacional Autónoma de Huanta. Licenciado en Educación Agropecuaria, ingeniero Zootecnista, Maestro en Planeación Estratégica y Gestión de Ingeniería de Proyectos, doctor en Ciencias Agropecuarias. rhinojosa@unah.edu.pe ORCID 0000-0002-0452-3162. \*Autor para correspondencia

habitantes por colaborar con un proyecto de esta magnitud, de tal manera que, inicialmente, el 51 % de los hogares encuestados no clasificaban ni reutilizaban los residuos orgánicos, mas, luego de las sesiones e instauración de biohuertos, un 96 % de dichos hogares mejoró el aprovechamiento de los residuos orgánicos, clasificándolos y reutilizándolos según su naturaleza o generación. Se destaca, entre las conclusiones, que la gestión de RSO, que enmarca el manejo de todas aquellas actividades encaminadas a minimizar el impacto de los RSO en la salud, el ambiente y en lo estético del AHMCC, ha tenido un impacto positivo directo en la calidad de vida de sus pobladores, quienes, por no tener un sistema adecuado de gestión de RSO, han sufrido diversas enfermedades.

### **Palabras clave**

Tratamiento de residuos - Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú. Residuos orgánicos. Agricultura biológica - Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú.

entry and exit surveys. Results showed the interest of the inhabitants in cooperating with a project of this magnitude, in such a way that, initially, 51% of the surveyed households did not classify nor reused organic waste; however, after the sessions and the establishment of biogardens, 96% of households improved their use of organic waste by classifying and reusing them according to their nature or generation. It is worth mentioning that within the conclusions, the management of RSO—which frames management of all those activities that lead to minimizing the impact of RSO in health, the environment and the aesthetics of AHMCC has had a direct positive impact in the quality of life of its inhabitants, who, because of the lack of an adequate RSO management system, have suffered from different diseases [in the past].

### **Keywords**

Waste management – Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú. Organic waste. Biological agriculture – Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú.

## **Introducción**

La generación de basura es un hecho ineludible de la vida a escala mundial, produciéndose millones de toneladas de desechos cada año, que podrían ser reciclados. “Diferentes actividades generan varios tipos de desechos, los cuales afectan de forma particular al medio ambiente al que son arrojados” (Morán, 2012). El constante crecimiento poblacional y los cambios de hábitos derivados de la vida cotidiana moderna, fomentan una mayor producción de residuos sólidos, que claramente nos perjudican, y que, según Gallardo Minaya (2013), “contaminan el medio ambiente al no ser tratados idóneamente, debido a su fácil pudrición, fermentación y emisión de olores desagradables, atrayendo también agentes patógenos de enfermedades parasitarias”. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA,

(2013), “este avance se está logrando a través de la integración de áreas dedicadas a la cultura del reciclaje de residuos en los procesos, la adecuada selección en el origen y la propuesta de un sistema de reciclaje”

“En el entendido que los RSO son residuos biodegradables, como restos animales, comida, frutas, plantas y verduras” (Churata Neira, 2017); “estos pueden ser reciclados mediante el compostaje y el lombricompost” (Abanto Aliaga, 2018). Es así que Salazar (2014) afirmó que, entre las opciones de tratamiento de RSO más usadas en Perú, se considera el compostaje, “que es una técnica donde se promueve la biodegradación de la materia orgánica por la acción de microorganismos, alterando la estructura molecular de los compuestos orgánicos y generando la transformación de esta en otras formas químicas que generan el compost”

Según Curo Barreto (2015), “la reutilización de los restos sólidos permite coadyuvar a la preservación de nuestros recursos naturales, y, por consiguiente, al disfrute de un medio ambiente saludable”. En el AHMCC del distrito de Ascensión, Huancavelica, se generan RSO, formándose botaderos no autorizados que atraen agentes contaminantes, ello por desconocimiento del aprovechamiento ideal de estos residuos mediante el compost para biohuertos domiciliarios; en concordancia con Espinoza, Quispe, Marrero, Saucedo e Hinojosa Benavides (2020), quienes aseveran que “en Huancavelica todavía se cuenta con algunas áreas remotas donde solo viven unas cuantas familias, por lo que es muy común la práctica de arrojar los desechos sobre el suelo, al aire libre, sin ningún tratamiento especial”.

## Metodología

### Ubicación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el distrito de Ascensión, que es uno de los 19 distritos de la provincia y departamento de Huancavelica, Perú, entre las coordenadas 12°47'02" S y 74°58'42" O, ubicada a 3,650 m s. n. m., con una superficie total de 432.24 km<sup>2</sup>.

### Residuos sólidos y su gestión integral

Un adecuado manejo de recolección, clasificación y disposición final coadyuva a beneficios para pobladores con deficientes sistemas de recolección de RSO; ello mejorará la calidad de vida de las personas que habitan junto a zonas utilizadas como botaderos a campo abierto. Así mismo, “se puede reducir costos por este servicio en un gobierno local donde los recursos son muy limitados para recolección de dichos residuos.” (Hernández Sumba, 2013). Es importante la planificación respectiva para obtener un óptimo resultado de gestión de RSO, recordando a Castañeda Torres y Rodríguez Miranda (2017), quienes aseveran que “la gestión sostenible de los RSO requiere de la generación de estrategias de planificación, por lo que, optimizando el aprovechamiento del lombricultivo, aunado a las técnicas de tratamiento biológico, mejorarán el suministro de energía renovable”. “Los RSO se clasifican de varias formas que van desde

el origen hasta la disposición final, es decir, se clasifican de acuerdo con el uso que se les da a dichos materiales, ya sea para combustión o reciclaje, entre otros.” (García Ferreira et al., 2015). En el Perú, según Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2017), mediante D.L. n.o 1278, Art. 31, los RSO se clasifican según el manejo que tengan, es decir, en peligrosos y no peligrosos, y también según la autoridad pública competente para su gestión: en municipales y no municipales.

*Residuos no peligrosos.* Son los que, al manipularse, no dañan la salud humana ni la del medio ambiente. Entre los principales se consideran a los residuos metálicos; residuos inorgánicos que a su vez puedan contener metales y materiales orgánicos; residuos orgánicos, que pueden contener metales y materiales inorgánicos, y todos los desechos que contengan componentes orgánicos o inorgánicos. “Y es que la materia orgánica (MO) estabilizada, que se forma como consecuencia de la descomposición de desechos orgánicos de origen vegetal o animal, controlándose las condiciones de aireación y de calor, da lugar al compost.” (García Ferreira et al., 2017), ya que por lo general se desintegran o se convierten en otra forma orgánica, tal como sucede con las frutas y verduras, pudiendo tener un tiempo mayor de descomposición, como el papel.

*Residuos peligrosos.* Conformados por compuestos, elementos, sustancias o mezclas de ellos que, al terminar su vida útil, son desechados, y que, independientemente de su estado físico, constituyen un alto riesgo para la salud humana y animal o el medio ambiente, por sus efectos corrosivos, explosivos, inflamables, reactivos, tóxicos o biológico-infecciosos. Estos desechos se generan dentro de las diversas actividades del ser humano, incluyendo las desarrolladas en el hogar, resaltándose las que se generan en mayor cantidad, que son los residuos químicos provenientes de establecimientos comerciales, industriales y de servicios al botar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, así como también al arrojar envases contaminados con estos materiales y al desechar materiales peligrosos que se utilizan como insumos en procesos productivos.

La edad predominante de los encuestados se reporta de la siguiente manera: 25 % de entre 24 y 29 años de edad, 12 % de entre 36 y 41, 24 % de entre 42 y 3 % de entre 54 y 69, quienes respondieron a las preguntas sobre reutilización de RSO y la instauración de biohuertos.

## Pre test

**Residuos sólidos.** El 54 % de los encuestados desconocen sobre el perjuicio que producen al medio ambiente, tampoco están enterados de las normas dispuestas por el Ministerio del Ambiente del Perú, que ayudan a la población en el manejo adecuado y en su gestión en general. El 36 % de los encuestados señala que conoce poco de RSO. También se registró que el 10 % tiene mediano conocimiento acerca de dichos residuos, en concordancia con Huarcaya Yauri y Trucios Mollehuara (2015), quienes mencionaron que es muy característico de los pobladores rurales el tener escasos conocimientos concernientes al manejo de los RSO, desde su generación, almacenamiento diferenciado y óptima disposición final; y que tales deficiencias van en contra de la sustentabilidad ambiental del distrito de Ascensión, Huancavelica.

**Residuos orgánicos.** El 59 % de encuestados desconoce las formas para reciclar dichos residuos, tampoco conocen sobre sus beneficios como alimento para animales o como abono para plantas, además, refieren que el asentamiento humano no gestiona residuos o desechos orgánicos, en concordancia con Márquez González, Ramos Pantoja y Mondragón Jaimés (2013), quienes aseveran “que la mitad de los pobladores reciclan y separan los residuos en orgánicos e inorgánicos antes del paso del camión municipal recolector de basura, aunque después este recolector por lo general deposita dichos residuos en botaderos a campo abierto.” El 40 % de los encuestados señaló que casi no conoce sobre RSO, concediendo poca importancia a su clasificación y considerándolos peligrosos. Se identificó que el 1 % tiene regular conocimiento acerca de los peligros ambientales de los residuos orgánicos, tal como ya lo había anunciado Manrique de Lara Suárez (2016), en el sentido de que “el

uso indiscriminado de residuos en depósitos de basura al aire libre produce una severa contaminación ambiental, precisamente por las características fisicoquímicas de los residuos orgánicos y los procesos de disgregación con generación de gases contaminantes”

**Biohuerto.** El 63 % de los encuestados desconoce de las ventajas de los biohuertos para las familias, además, refieren que el asentamiento humano no gestiona residuos o desechos orgánicos. Se observó que 36 % de los encuestados señala que conoce poco sobre biohuertos, estando de acuerdo en que se implementen en las viviendas de la zona. Solo el 1 % tiene un ligero conocimiento acerca de biohuertos.

## Resultados y discusión

### Post test

En cuanto al indicador *Residuos sólidos*, se encontró que el 62 % de los encuestados adquirieron nutridos conocimientos sobre los residuos sólidos luego de las capacitaciones, entendiendo que perjudican el ambiente, enterándose también de las normas pertinentes. El 36 % de los encuestados señala que ahora ya es aceptable el aprendizaje para un buen manejo de RSO.

En cuanto al indicador *Residuos orgánicos*, se encontró que el 94 % de los encuestados adquirieron conocimientos sobre el origen de los residuos orgánicos, luego de las conferencias de capacitación impartidas, convencidos de la importancia de su clasificación, al igual que de la utilidad de la lombricultura y el compost como técnicas practicables dentro de biohuertos. El 6 % de los encuestados señalan su predisposición a elaborar abono orgánico. El 67 % de los encuestados adquirieron conocimientos sobre la utilidad de los biohuertos, después de las sesiones, estando seguros de sus beneficios en el marco de una saludable alimentación. El 32 % de los encuestados consideraron aceptable el consumo de los productos que provengan de los biohuertos, dándose cuenta de su contribución a una mejora económica de sus hogares. Se encontró que solo el 1 % tenía un mínimo conocimiento acerca de biohuertos.

## Percepción pretest y postest

Antes de las capacitaciones, el 63 % de los pobladores del AHMCC no conocían los beneficios del reciclaje de sus residuos orgánicos, tampoco de la instauración de biohuertos. Se encontró que 37 % tenía poco conocimiento sobre su utilidad. Posterior a las capacitaciones, esa percepción cambió, distinguiéndose que un 98 % aceptaba completamente los beneficios de una clasificación de RSO y la implementación de biohuertos en sus casas. En la prueba de normalidad para percepción en aprovechamiento de los residuos orgánicos, con nivel de significancia menor a 5 %, se muestra una distribución no normal respecto al pretest y postest de RSO según fuente de generación, afianzándose en las figuras de distribución Q-Q (gráficos cuantil-cuantil), donde se evidencia una distribución no normal, toda vez que los puntos se alejan de la línea de tendencia (alternativas de clasificación de respuesta). En concordancia con Lazo Ramos y Ñañez Huaranca (2013), quienes encontraron diferencias significativas en el aprovechamiento de los RSO comparando la aplicación del test y del postest, evidenciándose una mejora en la percepción de la población hacia el aprovechamiento de los RSO, poniendo en práctica de manera paralela la implementación del biohuerto domiciliario con el compost.

### Sobre lo observado en el pretest

Con respecto a los RSO, el 44 % de los pobladores encuestados refieren que no hacen la selección de estos desechos, limitándose a dejarlos en la calle a la espera del camión recolector; mientras que el 33 % de los hogares seleccionan de manera esporádica estos RSO, mencionando que no hay supervisión municipal. Un 22 % de hogares aseguran clasificar los RSO, aunque no adecuadamente.

En cuanto a la reutilización de RSO provenientes de la calle, instituciones, mercados o de los propios domicilios, el 51 % de las familias nunca los reutiliza. El 25 % de las familias aseguran que esporádicamente reutilizan este tipo de RSO para alimentar a sus porcinos, mientras que el 24 % asegura que siempre

reutilizan los residuos orgánicos para alimentar a sus semovientes.

Concerniente a los RSO, como aserrines, cáscaras de frutas, estiércol animal, hojas de árboles y residuos de alimentos, el 59 % de los pobladores nunca los reutiliza. A veces sí reutilizan este tipo de residuos como abono, pero solo el 35 % de las familias. El 6 % asegura que continuamente reutiliza estos residuos para abonar las plantitas en sus macetas.

Los resultados indican que no hay buen aprovechamiento de los RSO en el 51 % de los hogares; debido a que no los clasifican, no los reutilizan según su generación o naturaleza. Aunque el 48 % de los pobladores rurales a veces clasifican sus RSO, teniendo un regular aprovechamiento de dichos residuos, pero no muy adecuadamente, y de vez en cuando reutilizan los residuos orgánicos como alimento para los porcinos. Solo el 1 % de las familias los aprovechan de buena manera, corriendo los demás pobladores el riesgo anunciado por Ramírez León (2014), quien aseveró que “una mala gestión y manejo de los RSO genera contaminación que afecta la salud de la población y daña el medio ambiente.”

### Sobre lo observado en el postest

Al final de las capacitaciones y de la instauración de biohuertos domiciliarios, se encontró que el 94 % de las familias en estudio comenzó a reutilizar los RSO para alimentar a sus animales o abonar sus plantas, incluyendo los residuos provenientes de fuentes externas. El 6 % de las familias afirman que sí reutilizan, esporádicamente, los RSO provenientes de los mercados para dar de comer a sus porcinos. El 74 % de las familias en estudio optó por reutilizar los RSO, como aserrines, cáscaras de frutas, estiércol, hojas de árboles y residuos de alimentos, para compostaje, mientras que el 24 % de estas familias sí reutilizan de manera esporádica los RSO, como aserrines, cáscaras de frutas, estiércol, hojas de árboles y residuos de alimentos, como abono, aunque el 2 % asegura que nunca reutilizan los RSO, ya que se abocan a otros quehaceres.

Se desarrollaron las sesiones de capacitación con propuesta de manejo de los residuos sólidos de acuerdo con Daza Panduro (2014), quien enfatiza que “se debe incluir la sensibilización del personal y el fortalecimiento de las capacitaciones a la población, considerando el tratamiento biológico de los RSO como compostaje.” y en concordancia también con Ruiz Morales (2012), quien manifiesta “la necesidad de mejorar estrategias comunicativas a fin de conseguir la sensibilización consciente que permita el hábito de la reducción de la generación de desechos mediante una óptima selección de ellos para su reciclaje.” En concordancia también con Hernández Sumba (2013), quien sostiene que “un óptimo manejo de recolección, clasificación y disposición final de los RSO coadyuva a beneficios positivos para los pobladores con deficientes sistemas de recolección de dichos residuos.” Paralelamente a la sensibilización en mención, se implementó el biohuerto en el 100 % de los hogares en estudio, los cuales decidieron aprovechar los RSO mediante el compostaje por parecerle de mayor practicidad y de menor costo. La lombricultura no tuvo la misma aceptación por considerársele de mayor costo económico y por la dificultad de conseguir lombrices. El precompostaje demanda mayor tiempo y gasto de insumos, lo que aumenta el costo de la vermicomposta, en consonancia con Acosta Durán, Solíz Pérez, Villegas Torres y Cardoso Vigueros (2013), quienes enfatizaron la obligación de fijar el tiempo óptimo de precompostaje con la finalidad de que los RSO puedan ser utilizados como sustrato en la producción de la lombriz californiana *Eisenia foetida*, toda vez que, para la obtención de humus de lombriz, los residuos se someten a un proceso de precompostaje de hasta ocho semanas antes del proceso de vermicompostaje.

Posterior a las capacitaciones y a la instauración de biohuertos, el 96 % de las familias en estudio consideró que la reutilización de los RSO es beneficiosa, clasificando dichos residuos, para reutilizarlos, según su origen o naturaleza. No obstante, el 4 % de los hogares en estudio tuvo regular aprovechamiento de los RSO, clasificando sus residuos, pero no de una manera adecuada, reutilizándolos para alimentar a sus porcinos.

Por lo mencionado líneas arriba, inicialmente se determinó que el efecto del aprovechamiento de los RSO, en la implementación de biohuertos domiciliarios en el AHMCC, encontró como resultado que para el 51 % de los hogares dicho aprovechamiento es malo, por desconocer la debida clasificación y reutilización de estos RSO, en contraste con Quispe Limaylla (2015), quien afirmó que los RSO provenientes del campo o de la ciudad se constituyen en abono de buena calidad, cuando estos son empleados adecuadamente, aunándose a ello que los procesos biológicos, como la lombricultura, son de gran importancia para una buena gestión de los RSO. Estos resultados se refuerzan, en el presente estudio, con el procesamiento estadístico con la prueba t de Student, donde  $p \text{ valor} = 0,000 < \alpha = 0,05$ , lo cual obligó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, coincidiendo con lo reportado por Quintero et al. (2014), quienes reportaron que el Central Mayorista de acopio, donde se comercializan frutas y verduras en un 50 %, es el espacio que más genera RSO, seguido de la producción de RSO de los domicilios, residuos que son arrojados en botaderos informales. Inicialmente se encontró que el 59 % de las familias nunca reutilizaba los RSO. Y, luego de las capacitaciones, se pudo apreciar el efecto del aprovechamiento de los RSO, según su naturaleza, por la instauración de biohuertos domiciliarios en el AHMCC, a un 74 % en que las familias empezaron a reutilizar los RSO, como aserrines, cascara de frutas, estiércol, hojas de árboles y residuos de alimentos, para compostaje.

La prueba t de Student reforzó estos resultados, donde  $p \text{ valor} = 0,000 < \alpha = 0,05$ , lo cual conllevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, de manera similar a lo reportado por Toribio Román, Gonzales Huamán y Sánchez Araujo. (2014), quienes hallaron que el porcentaje de generación de RSO es de 58,23 %, conformados por aserrín, cartón, estiércol, papel, residuos vegetales y tierra, brindando mayor posibilidad de reutilizar estos RSO, coincidiendo con Tarapues Quiroz (2016), quien mencionó que todos estos RSO se pueden reutilizar en los biohuertos mediante el compostaje hasta obtener humus de lombriz.

Finalmente, se describieron las formas de aprovechamiento de los RSO que se pueden lograr para la instauración de biohuertos en el AHMCC, donde el 100 % de los hogares, después de las capacitaciones y la instauración de biohuertos, optaron por aprovechar los RSO a través del compostaje, por parecerles de mayor practicidad y de menor costo. Ninguna familia eligió la lombricultura por la dificultad de encontrar lombrices apropiadas. El 98 % de las familias optaron por el compostaje que transforma la materia orgánica biodegradable en un producto biológicamente estable, luego de las capacitaciones e instalación de biohuertos, en concordancia con Villegas Cornelio y Laines Canepa (2017), quienes manifestaron que “el compost ayuda a la fertilidad del suelo aportando azufre, nitrógeno y fósforo, nutrientes que son liberados de la MO por diferentes procesos biológicos”, coincidiendo con Najar (2014), quien indicó “la idoneidad de realizar el compostaje en donde las lombrices, aparte de comerse los huevos de parásitos nocivos a la agricultura, también generan el anhelado humus de lombriz.” Además, Muñoz, Dorado y Pérez (2015) manifestaron las bondades de un buen compostaje, “entre las que destacan el aporte de microorganismos benéficos y de carbono, añadiendo que es un sistema económico y de fácil instauración para obtener una MO de alto valor agrícola.”

## Conclusión

El presente estudio muestra la gran cantidad de residuos sólidos generados en el AHMCC, pero también de que no existe una gestión adecuada, puesto que no hay recolección selectiva y eficaz de materiales que tienen potencial de reutilización, principalmente en la agricultura; aunque las familias apuestan por el compostaje para implementar sus biohuertos por tener menos costo y ser más amigable con el medio ambiente, puesto que la preparación de fertilizantes en compostadores es una práctica que coadyuva a la agricultura orgánica y sostenible del AHMCC.

La gestión de RSO, que enmarca el manejo de todas aquellas actividades encaminadas a minimizar el impacto de los RSO en la salud, el ambiente y lo estético del AHMCC, ha tenido un impacto positivo directo en

la calidad de vida de sus pobladores, quienes, por no tener un sistema adecuado de gestión de RSO, han sufrido diversas enfermedades.

No hay buenas prácticas ambientales de parte de los pobladores de AHMCC, debido a la indiferencia y ausencia de monitoreo por parte de las autoridades de turno.

## Referencias

- Abanto Aliaga, A. M. (2018). *Desarrollo e implementación de un plan de sensibilización ambiental en residuos sólidos en la zona 6 del distrito de Villa María del Triunfo* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur). Recuperado de <https://cutt.ly/MzdnkUd>
- Acosta Durán, C., Solíz Pérez, O., Villegas Torres, O. y Cardoso Vigueros, L. (2013). Precomposteo de residuos orgánicos y su efecto en la dinámica poblacional de *Eisenia foetida*. *Revista agronomía costarricense*, 37(1), 127-139. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262499002\\_Precomposteo\\_de\\_residuos\\_organicos\\_y\\_su\\_efecto\\_en\\_la\\_dinamica\\_poblacional\\_de\\_Eisenia\\_foetida/link/5a010ab94585159634c1fd5b/download](https://www.researchgate.net/publication/262499002_Precomposteo_de_residuos_organicos_y_su_efecto_en_la_dinamica_poblacional_de_Eisenia_foetida/link/5a010ab94585159634c1fd5b/download)
- Castañeda Torres, S. y Rodríguez Miranda, J. P. (2017). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. *Universidad y salud*, 19(1), 116-125. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.171901.75>
- Churata Neira, A. (2017). *Gestión de residuos sólidos en la institución educativa Jorge Martorell Flores - Tacna* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna). Recuperado de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/975>
- Curo Barreto, F. (2015). *La contaminación del medio ambiente a causa de que los residuos sólidos afectarían derechos de los pobladores del centro poblado de Pampachacra - Huancavelica - 2013* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Recuperado de <https://n9.cl/9bvqr>
- Daza Panduro, M. (2014). *Propuesta de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en*

- Naranjillo, capital del distrito de Luyando*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de La Selva). Recuperado de <https://n9.cl/a5ev>
- Espinoza Quispe, C. E., Marrero Saucedo, F. M. y Hinojosa Benavides, R. A. (2020). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal de Huancavelica, Perú. *Letras verdes*, (28), 163-177.
- Gallardo Minaya, K. P. (2013). *Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería). Recuperado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1222>
- Garcia Ferreira, M., dos Santos Ferreira, C., Pinheiro Pereira, S de F., Silva e Silva, C., Castro dos Santos, S., Souza de Oliveira, A. F.,... Oliveira, G. R. (2015). *Reciclagem de residuos orgánicos: A compostagem na produção de alimentos em escolas de Medicilândia - Amazonia brasileira* [versión de Adobe Acrobat Reader]. Recuperado de <https://copec.eu/congresses/shewc2015/proc/works/58.pdf>
- Hernández Sumba, H. R. (2013). *Manejo sustentable de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos reciclables en la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo* (Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil). Recuperado de <https://n9.cl/m5kq>
- Huarcaya Yauri, E. y Trucios Mollehuara, M. V. (2015). *El manejo de residuos sólidos domiciliarios por los pobladores del radio urbano de la localidad de Ascensión - Huancavelica 2013* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/532>
- Lazo Ramos, J. D. y Ñañez Huaranca, B. M. (2013). *El juego cooperativo en el reciclaje de residuos inorgánicos en la institución educativa No 606 Callqui Chico Huancavelica*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Recuperado de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/543/TP%20-%20UNH%20INIC.%20004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo No. 1278, Diario oficial El Peruano, Lima, (2017).
- Manrique de Lara Suárez, L. (2016). *La educación ambiental y el tratamiento de los residuos orgánicos en el Mercado Modelo de la Ciudad de Huánuco, Periodo 2015* (Tesis de doctorado, Universidad de Huánuco). <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/199>
- Márquez González, A. R., Ramos Pantoja, M. E. y Mondragón Jaimes, V. A. (2013). Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. *Región y Sociedad*, 25(58): 87-121. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10228940004>
- Morán, C. L. (2012). Responsabilidad legal en el manejo y disposición de desechos sólidos en hospitales de El Salvador. *Revista Entorno*, (51), 110-119. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11298/562>
- Muñoz, J., Dorado, J. y Pérez, E. H. (2015). Sistema de compostaje y lombricompostaje aplicado en residuos orgánicos de una galería municipal. *Suelos ecuatoriales*, 45(2), 72-83. Recuperado de [http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos\\_ecuatoriales/article/view/20/18](http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos_ecuatoriales/article/view/20/18)
- Najar González, T. (2014). *Evaluación de la eficiencia en la producción de compost convencional con la aplicación de la tecnología em (microorganismos eficaces) a partir de los residuos orgánicos municipales, Carhuaz 2012* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo). Recuperado de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/870>
- Prado García Blásquez, X. (2017). *Tratamiento de los residuos sólidos generados en sanitarios ecológicos mediante el uso de microorganismos eficientes en un proceso de compostaje* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperado de <https://n9.cl/pw9j>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2013). *Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina* [versión de Adobe Acrobat Reader]. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiYkfKDzOXwAhUXRjABHbguAgwQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Frest%2Fbitstreams%2F14565%2Fretrieve&usg=AOvVaw3teC0dimHQi4HQdUx0tiFQ>

- Quispe Limaylla, A. (2015). El valor potencial de los residuos orgánicos, rurales y urbanos, para la sostenibilidad de la agricultura. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6 (1), 83-95. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015000100008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000100008)
- Ramírez León, W. E. (2014). *Caracterización de los residuos sólidos de las instituciones educativas urbanas para un manejo adecuado de la basura en el distrito de Barranca, Año 2012* (Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión). Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/190>
- Ruiz Morales, M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 28 (1), 93-97. Recuperado de <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/29709/27617>
- Salazar Arce, T. (2014). Actividad microbiana en el proceso de compostaje aerobio de residuos sólidos orgánicos. *Revista de investigación universitaria*, 3 (2), 74-84. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjghbv4sujwAhUPSzABHQUBFRsQFjACegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Frevistas.upeu.edu.pe%2Findex.php%2Ffrii%2Farticle%2Fdownload%2F680%2F651&usg=AOvVaw3H HtsmvjbiEL53d3mBygEC>
- Tarapues Quiroz, A. C. (2016). *Aprovechamiento los residuos sólidos de la cadena productiva del cuy mediante compostaje, para su uso como bioabono en cultivos de forraje (alfalfa (medicago sativa)) en la zona alto andina del departamento de Nariño* (Tesis de maestría, Universidad de Manizales). Recuperado de [https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2826/Tarapues\\_Ana%20Carolina.%20Evaluador%201%20final%20corregido.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2826/Tarapues_Ana%20Carolina.%20Evaluador%201%20final%20corregido.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Toribio Román, F. M., Gonzales Huamán, T. y Sánchez Araujo, V. G. (2014). Caracterización de los residuos sólidos en la Ciudad Universitaria de Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica. *Quintaesencia*, 7(1), 23-27.
- Villegas Cornelio, V. y Laines Canepa, J. (2017). Vermicompostaje: I avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8 (2), 393-406. Recuperado de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/59/55>