

# Proyecto

# Vermicompostaje:

Ainhara Vivar, Enara Alonso, Hugo Rueda y Jon Plágaro

**+Resumen del proyecto:** Por cientos de años se ha utilizado el compostaje como método para abonar el sustrato y mejorar su calidad. Este proceso se sigue realizando hoy en día para reciclar la materia orgánica en vez de desecharla. Una variante más vanguardista que presenta algunos beneficios sobre el compostaje es el vermicompostaje, en el cual participa un tipo específico de lombriz. En el vermicompostaje, las bacterias que descomponen la materia, en vez de únicamente alimentarse de ella y expulsar el compost, sirven de alimento para las lombrices, que desechan el humus, un abono orgánico, aséptico, de buena calidad y relativamente simple producción que reduce el gasto en otros fertilizantes y pesticidas.



**+Problema planteado:** Este proyecto aspira a ofrecer una solución factible, segura y menos contaminante a la actual gestión de desechos orgánicos, un proceso ineficiente y enormemente desaprovechado, reduciendo la emisión de estos residuos (en nuestro caso 45 toneladas anuales) a cero por medio del vermicompostaje transformándolos en humus de lombriz (entre un 90-95% de esa masa sería convertida en humus, el 5-10% restante la absorben las lombrices para nutrirse). El proyecto busca cuidar la calidad e higiene del humus, monitoreándolas en laboratorio, reintroducir como abono sustancias residuales, utilizándolo en campos y suelos locales (específicamente con la Cooperativa Agrícola de Zamudio, que accedió a colaborar en el proyecto demostrando la eficacia del humus), el aprovechamiento de todo el proyecto como herramienta educativa y de concienciación climática y de desarrollo sostenible y, por supuesto, el proyecto busca sobre todo probar la eficacia del vermicompostaje y las herramientas utilizadas para realizarlo para demostrar la

viabilidad de la reproducción de la experiencia en otros colegios, residencias, instituciones, empresas y cualquier tipo de instalación.

+Materiales utilizados:

-Herramientas: Mediciones y mantenimiento.

- Termómetro.
- Pulverizador a presión (5L) Rociador/Fumigador.
- Útiles de jardinería básicos (guantes, horcas, azadas, etc...).

-Cajones: Depósitos del proyecto.

- Cobertizos de Pre-Compostaje.
- Vermicompostador de Flujo Continuo VFC-Z Pro.

-Componentes: Materiales de vermicompostaje.

- Desechos orgánicos.
- Lombrices (*Eisenia foetida*, "Roja Californiana").



Cobertizos de Pre-Compostaje



Cobertizo de Vermicompostaje



Parte del Vermicompostador de Flujo Continuo VFC-Z Pro

**+Metodología:**

-Mantenimiento de la Pila de Pre-Compostaje: Cuidado de las bacterias encargadas de la descomposición de la materia orgánica en compost apto para el vermicompostador.

•Temperatura: Para evitar la aparición de organismos patógenos y plantas invasoras e impulsar la actuación de bacterias termófilas en el proceso de descomposición para agilizarlo, la temperatura debe mantenerse por encima de los 45°C y como máximo en torno a los 70°C, estando la temperatura óptima, según un artículo de la "Washington State University", entre los 58 - 72°C, siendo necesario para evitar plagas que cualquier producto de compostaje sea tratado a 66°C. Con la finalidad de mantener antedichos estándares de calidad, se ha mantenido un registro de las temperaturas y se ha evitado su descenso aireando la pila, lo que genera reacciones aeróbicas que fomentan procesos termofílicos, y reiniciando el proceso entero en casos extremos.

•Humedad: Un nivel correcto de humedad debería mantenerse en torno al 50%, lo suficiente para permitir la proliferación de bacterias, pero no tanto como para inundar la pila.

•Residuos Orgánicos: Se han añadido desechos no aptos para aportarse directamente al vermicompostador (carne, pescado, plásticos biodegradables, materia orgánica vegetal ácida o básica, etc...) también se ha intentado facilitar

su descomposición manteniendo temperaturas adecuadas, removiendo la pila y disponiendo el material en un mayor grado de división, evitando la aparición de puntos compactados que inicien reacciones anaeróbicas. La pila debería alcanzar una proporción del 60% de materiales altos en carbono (estructurante, esencialmente restos de poda), un 30% de materia orgánica vegetal en un buen estado y un 10% de materiales altos en nitrógeno (mayoritariamente carne o pescado).

•**Plagas:** Se han intentado mantener las temperaturas anteriormente mencionadas y oxigenar la pila para evitar la proliferación de colonias de bacterias patógenas, malas hierbas u otras plagas.



Preparación de una de las Pilas de Pre-Compostaje

-**Mantenimiento de la Pila de Vermicompostaje:** Condiciones de vida aptas para las lombrices, encargadas de excretar el producto final, el humus de lombriz.

•**Temperatura:** A pesar de la tolerancia de la *Eisenia foetida*, la temperatura debe mantenerse entre 4 - 35°C para su subsistencia, y entre 15 - 20°C para alcanzar la temperatura óptima para el apareamiento y el procesamiento de residuos. Esto se ha asegurado manteniendo el módulo de vermicompostaje en una caseta aislada, a pesar de que la temperatura promedio de la zona ronde los 19°C.

•**Humedad:** Puesto que estos anélidos tienen una respiración mayoritariamente cutánea, la humedad de su entorno ha de ser elevada para que puedan captar la mayor cantidad de oxígeno posible sin ahogarse, siendo los límites entre un 60 - 90% de humedad. A pesar de que la humedad relativa de la zona ronde el 70%, se ha mantenido en una caseta aislada y, al secarse el sustrato, se ha irrigado la pila con agua de lluvia hasta saturarla ligeramente (se podía apreciar que escurría líquido por debajo del módulo).

•Luminosidad: Las lombrices, a pesar de carecer de vista, son fotosensibles y responden a los estímulos intentando esconderse, por lo que para evitar estresarlas se ha regulado la luz que ingresaba en la caseta para mantenerla en la penumbra.

•Residuos Orgánicos: Se ha evitado añadir productos muy ácidos o básicos (P.e: cítricos o lácteos) que podrían comprometer la supervivencia de las lombrices, o de difícil procesamiento (P.e: carne, pescado o plásticos biodegradables) que podrían alojar plagas durante su descomposición.

•Plagas: A parte de evitar añadir al módulo sustancias con un procesamiento más lento, se ha cubierto cuidadosamente la pila con hojarasca y restos de trituradora para aislar más a las lombrices y dificultar el acceso de otras especies animales a la pila.



Mantenimiento de la Pila de Vermicompostaje



Producto Final: Humus Tratado

**+Resultados:**

**-Pre-Compostaje:** Las medidas no se aplicaron eficazmente, no se trataron adecuadamente los residuos al añadirlos (se utilizaron bolsas de plástico biodegradable que crearon cámaras cerradas entre y aparecieron reacciones anaeróbicas y temperaturas poco consistentes, y como cabría esperar de las condiciones deficientes, parte de las pilas se pudrieron y originaron plagas, pero a pesar de los contratiempos se pudo obtener material para el vermicompostador.

**-Vermicompostador:** Las medidas adoptadas han dado un resultado satisfactorio, en ningún momento han aparecido plagas y las lombrices han procesado los residuos orgánicos y los productos de pre-compostaje y mantenido su población sin problemas. Sin embargo, la velocidad de procesamiento deja que desear.

**-Mejoras y Futuras Investigaciones:** La mayor parte de los problemas se originaron en la condición en la que la materia orgánica estuvo y está siendo aportada a las pilas de vermicompostaje y pre-compostaje. Aumentando el grado de división de los materiales no solo se habrían acelerado las reacciones, aumentando la velocidad de producción y evitando la posible proliferación de plagas, sino que también se habría optimizado el espacio en los cajones, posibilitando el procesamiento de más materia orgánica, pero eso solo habría supuesto una pequeña mejora. Por otra parte, en las etapas iniciales del compostaje el uso de bolsas de plástico biodegradable y estructurantes de mala calidad, la falta de oxígeno en las pilas y los niveles inadecuados de humedad supusieron tres grandes contratiempos por las reacciones anaeróbicas que originaron, por lo que se desaconseja la utilización de dichas bolsas salvo que se troceen debidamente, se fomenta la utilización de un estructurante con una humedad de en torno al 50%, se recomienda encarecidamente remover las pilas para su correcta oxigenación y la eliminación de cúmulos y se aconseja controlar rigurosamente los niveles de humedad.

### +Conclusiones:

-Aplicaciones en ODS : Este proyecto propone una solución a una serie de Objetivos de Desarrollo Sostenible esenciales para la mejora del bienestar, la economía y el medio ambiente. Estos objetivos son: El 2 (Hambre Cero), 3 (Salud y Bienestar), 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), 12 (Producción y Consumo Responsables), 13 (Acción por el Clima) y 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).



-Aplicaciones Educativas: Durante la realización del proyecto se han dado numerosas charlas a alumnos, profesores y visitantes por igual, intentando extender el conocimiento acerca del trabajo, sus objetivos y sus métodos, concienciando a los asistentes de la importancia de establecer un ciclo de renovación de los residuos orgánicos.

-Aplicaciones en Gestión de Residuos y Cuidado del Suelo: El objetivo fundamental del proyecto era probar la viabilidad de un modelo de gestión de residuos orgánicos basado en la reutilización de dichos desechos como abono a través del compostaje y el vermicompostaje en nuestro centro educativo, y la utilización del fertilizante en los suelos locales (en este caso las comunidades agrícolas de la zona). La cuestión es que esta iniciativa ha demostrado que la aplicación de este proyecto a diferentes escalas podría ser perfectamente implementada como un método de gestión de desechos y un ciclo eficiente y limpio de renovación de la materia que fomentaría la economía circular que se crearía en torno a este proceso de reciclaje, lo que favorecería a todos los generadores de residuos y beneficiarios del correcto mantenimiento de los suelos.

### +Bibliografía y referencias:

-Tipos de lombrices de tierra. (s.f.).

[https://www.omlet.es/guide/vermicompostaje/sobre\\_los\\_gusanos/tipos\\_de\\_lombrices\\_de\\_tierra/](https://www.omlet.es/guide/vermicompostaje/sobre_los_gusanos/tipos_de_lombrices_de_tierra/)

-Eisenia fetida. (26 de marzo de 2022). En wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Eisenia\\_fetida](https://es.wikipedia.org/wiki/Eisenia_fetida)

-MANUAL DE VERMICOMPOSTAJE. (s.f.).

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/sostenibilidad/ManualVermicompostaje.pdf>

-Microorganismos implicados en el proceso de elaboración de compost. (s.f.).

<https://www.ugr.es/~cjl/compost.pdf>

-COMPOST FUNDAMENTALS. (s.f.).

<http://whatcom.wsu.edu/ag/compost/fundamentals/index.htm>

-Bueno Márquez, P., Díaz Blanco, M.J. y Cabrera Capitán, F. (s.f.).  
<https://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores%20que%20afectan%20al%20proceso%20de%20compostaje.pdf>

-Regenerando la tierra. (s.f.). <https://regenerandolatierra.com/>

+Agradecimientos: Por último, pero no por ello menos importante, nos gustaría agradecer a todas las personas que han hecho posible este proyecto.

-Gracias a Fernando Gutiérrez por darnos la oportunidad de contribuir a su proyecto, ofrecernos una inmensa cantidad de conocimientos acerca de la materia y darnos todas las herramientas e instrucciones que necesitábamos.