

ECONOMÍA CIRCULAR PARA EL SECTOR PRIMARIO: EL VERMICOMPOSTAJE COMO TÉCNICA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS AGROINDUSTRIALES

Miguel Ángel González Moreno

Investigador en formación del Instituto de Smart Cities (ISC)
de la Universidad Pública de Navarra

Jornada doctoral: "Valorización de residuos orgánicos e inorgánicos en el marco de la economía circular"

Pamplona, a 31 de mayo de 2024

Organizada por:

**ECONOMÍA
LINEAL**

**ECONOMÍA
DEL RECICLAJE**

**ECONOMÍA
CIRCULAR**



**COMPOSTAJE Y
TÉCNICAS AFINES**

La **economía circular** es un modelo económico para la sostenibilidad que busca el **aprovechamiento máximo de los recursos y la generación mínima de residuos** en base a mantener los materiales, los productos y sus componentes en procesos circulares, mediante los cuales pueden ser reintegrados en la cadena de valor una vez terminada su vida útil.



Coffee Silverskin (CS)

Cascarilla
de café



Marro
de café



Spent Coffee Grounds (SCG)

Hops (H)



Lúpulo

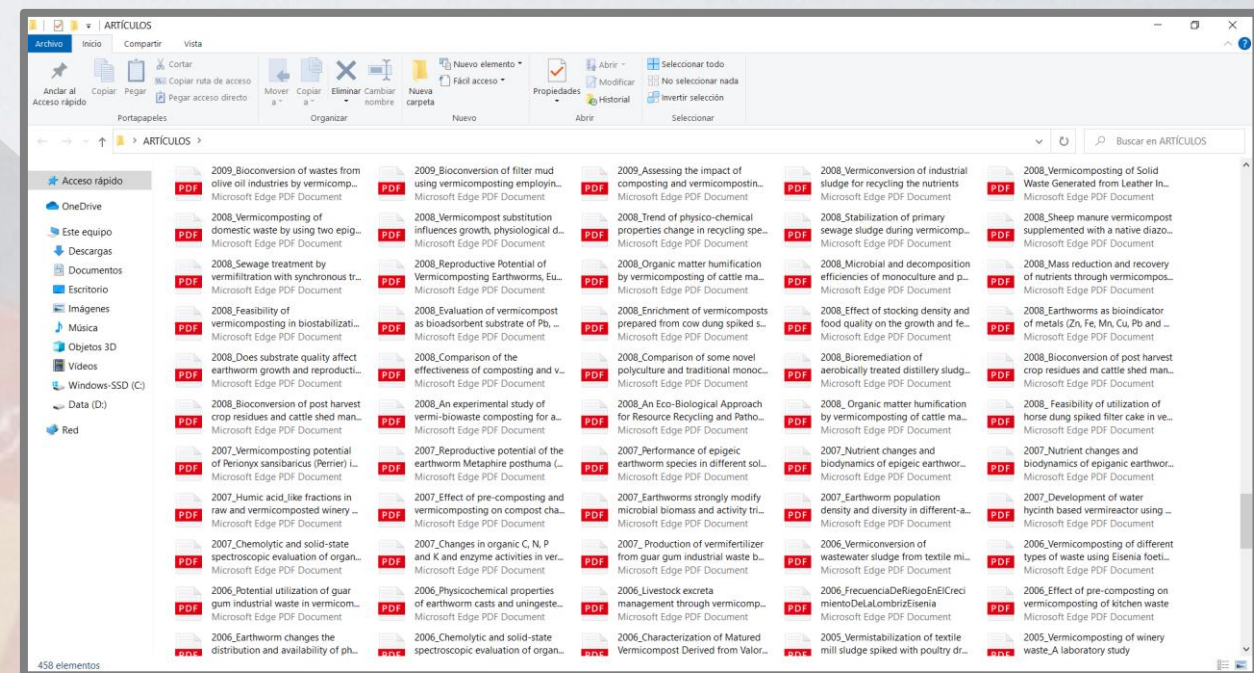


Lavanda

Lavender (L)

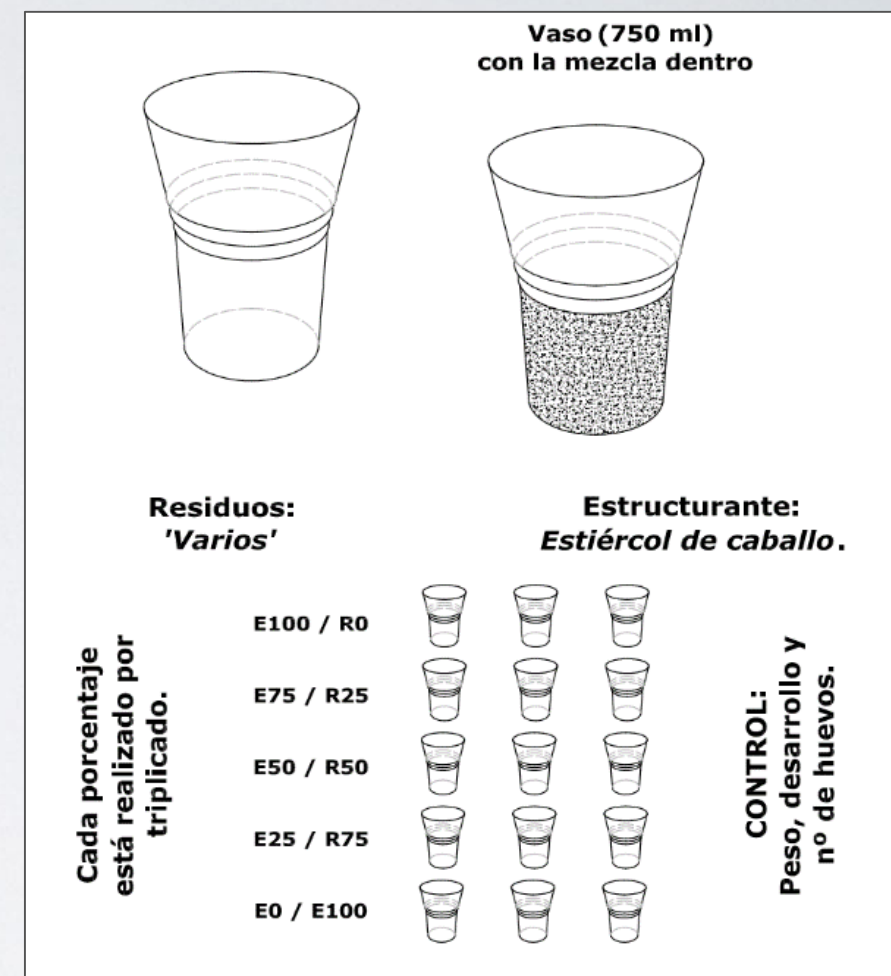
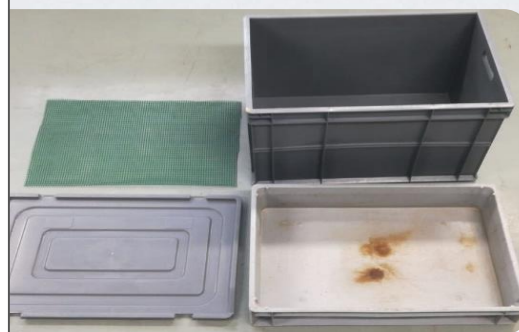
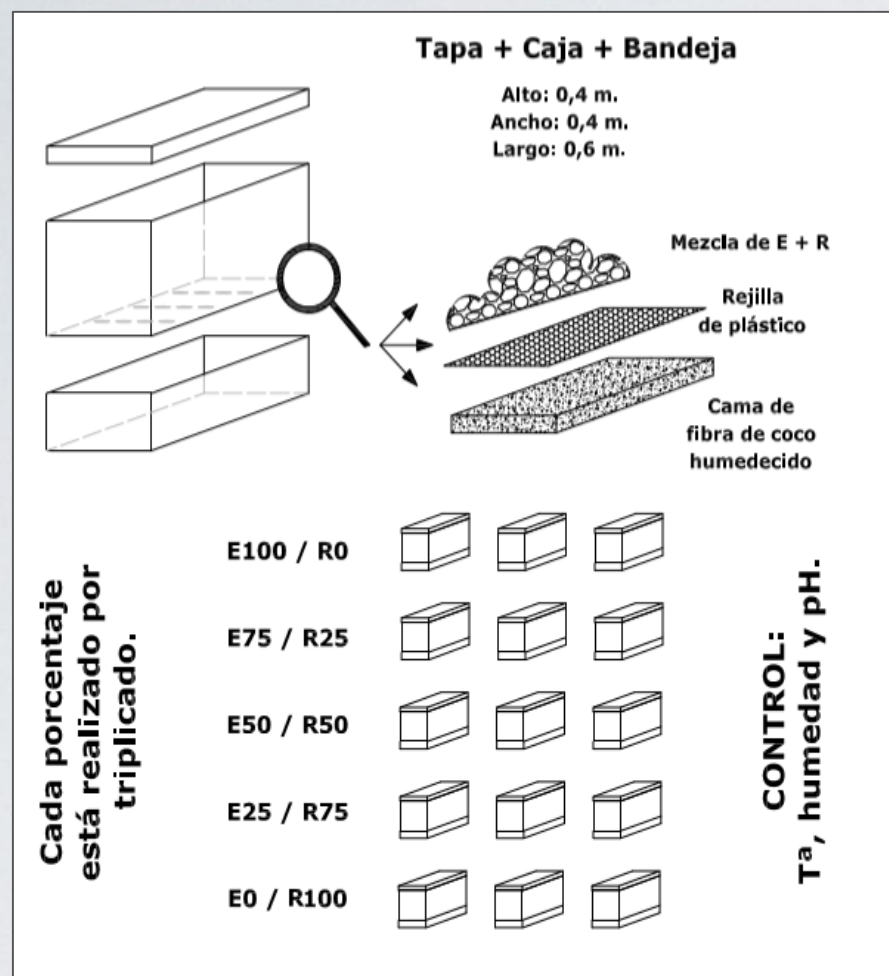


Revisión científico-bibliográfica



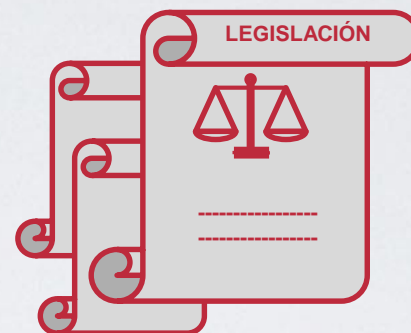
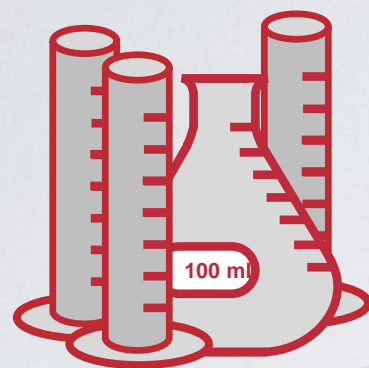
“Testigo”





Ensayos tipo





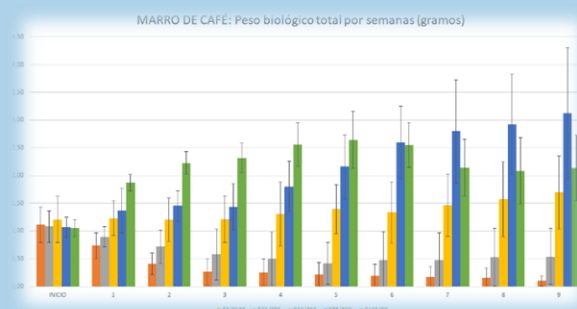
PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Ganancia de peso

Desarrollo vital y madurez sexual (Clitelo)

Producción y número de cocones

Mortalidad



PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS



AGROLAB Analítica, S.L.
Polígono Multiva Baja Calle S, nº8
31192-MUTILVA BAJA (Navarra)
T 940 281 642 F 940 291 543
agrolab@agrolab.es
www.agrolab.es

DETERMINACIONES	Características	Unidades
Humedad	Gravimetría	g/100g
pH: Relación 1:25 (p/v)	pHmetro	Unidades pH
Conductividad Eléctrica: Relación 1:5 (v/v)	Conductímetro a 25°C	dS/m
Materia Orgánica Total	Calcinación a 550°C	g/100g ssn
Carbono Orgánico	MOT/1.724	g/100g ssn
Nitrogeno (N) Total	Digestión Ácida	g/100g ssn
Nitrogeno (N-NH4) Amomiacal	Arrastre de vapor	g/100g ssn
Nitrogeno Orgánico	Cálculo	g/100g ssn
Relación C/N	Cálculo	g/100g ssn
Fósforo (P2O5) Total	Espectrofotometría UV-VIS	g/100g ssn
Potasio (K2O) Total	Fotometría de Llama E.A.	g/100g ssn
Calcio (CaO) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g ssn
Magnesio (MgO) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g ssn
Sodio (Na2O) Total	Fotometría de Llama E.A.	g/100g ssn
Azufre (SO3) Total	Espectrofotometría UV-VIS	g/100g ssn
Hierro (Fe) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g ssn

Mediciones in situ
y analíticas de
laboratorio

PARÁMETROS DE GERMINACIÓN



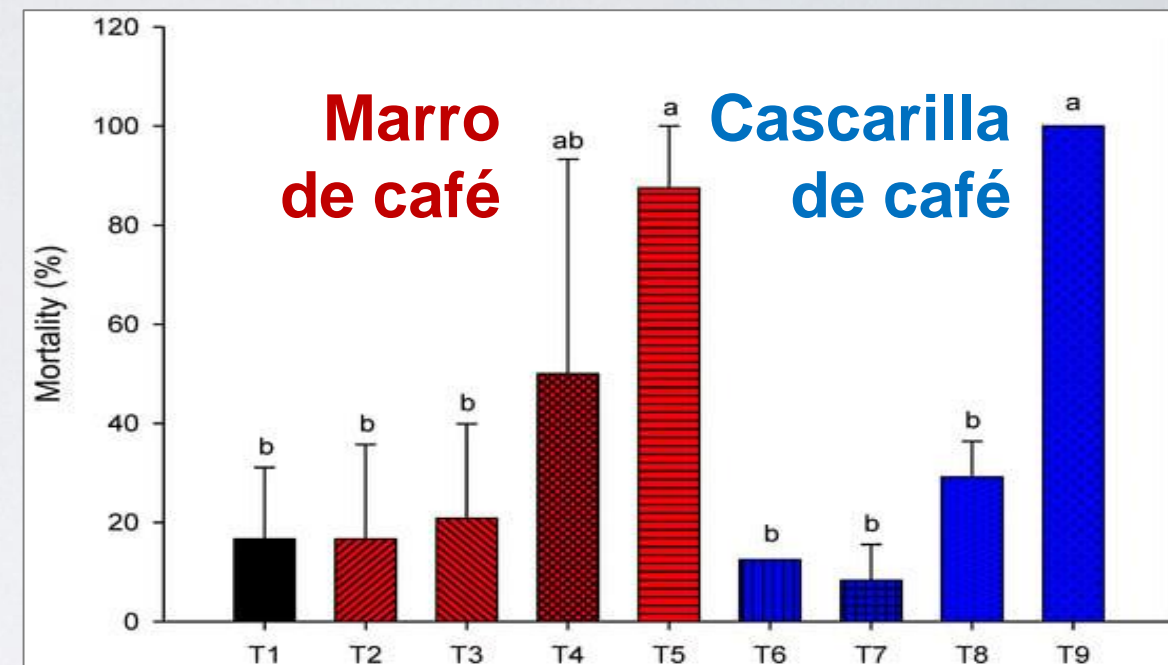
Índice de
Germinación

Residuos de la industria cafetera:

- Alta o total mortalidad.
- Las mejores opciones:
→ Cantidad media-baja de residuo.

Recomendaciones:

- Cascarilla: Pretratamiento previo.
- Marro: Otras enmiendas o residuos alcalinos para aumentar el pH.



agronomy



Article

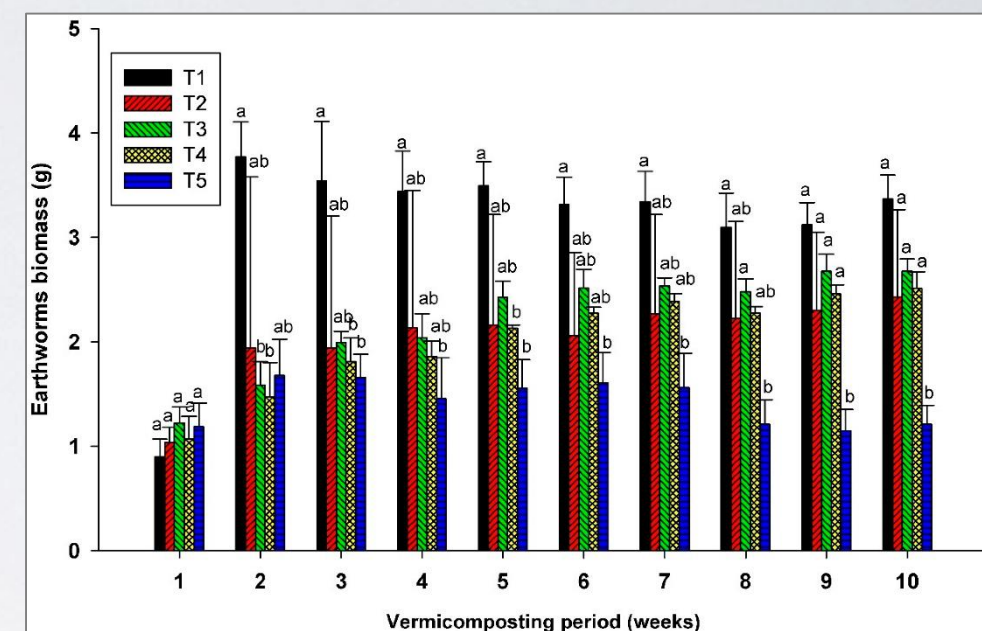
Feasibility of Vermicomposting of Spent Coffee Grounds and Silverskin from Coffee Industries: A Laboratory Study

M.A. González-Moreno ^{1,*} , B. García Gracianteparaluceta ² , S. Marcelino Sádaba ³ , J. Zaratiegui Urdin ¹, E. Robles Domínguez ¹, M.A. Pérez Ezcurdia ³ and A. Seco Meneses ¹

<https://doi.org/10.3390/agronomy10081125>

Residuos de la industria de extracción de aceites esenciales:

- Buen residuo: Puede emplearse solo, sin ningún tratamiento previo, o mezclado con estiércol de forma independiente, ya que no se han observado evidencias negativas al respecto.
- Además, se puede afirmar una alta palatabilidad hacia este residuo.



agronomy



Article

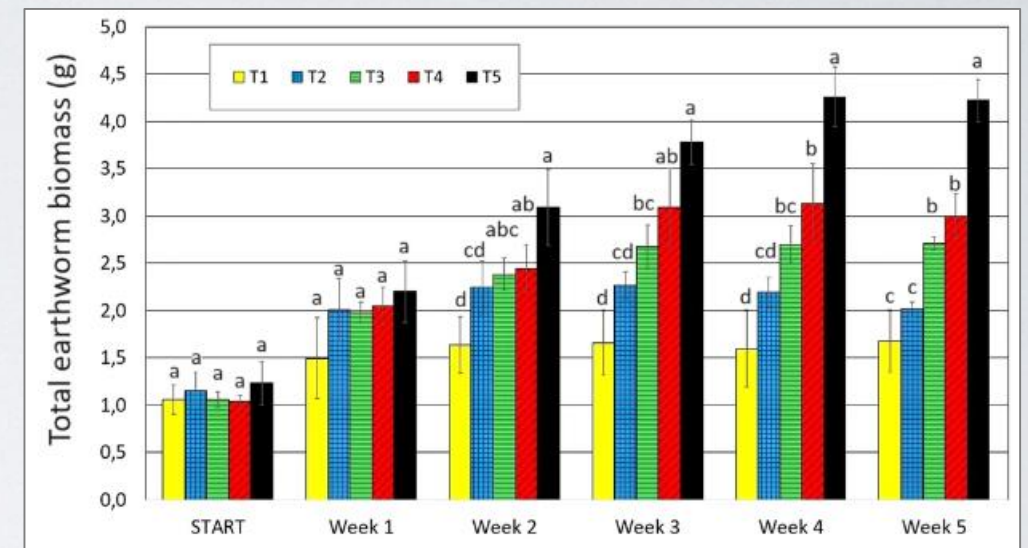
Vermicomposting of Lavender Waste: A Biological Laboratory Investigation

Miguel Ángel González-Moreno ^{1,*} , Beñat García Gracianteparaluceta ² , Sara Marcelino Sádaba ³ ,
Eduardo Prieto Cobo ¹ and Andrés Seco Meneses ¹

<https://doi.org/10.3390/agronomy12122957>

Residuos de la industria cervecera:

- No se trata de una materia prima peligrosa.
- Sin embargo, las mejores opciones:
→ Cantidad media-baja de residuo.



Journal of Material Cycles and Waste Management (2024) 26:444–454
<https://doi.org/10.1007/s10163-023-01848-9>

ORIGINAL ARTICLE



A biological insight of hops wastes vermicomposting by *Eisenia Andrei*

M.Á. González-Moreno¹ · B. García Gracianteparaluceta² · S. Marcelino Sádaba¹ · E. Prieto Cobo¹ · A. Seco¹

<https://doi.org/10.1007/s10163-023-01848-9>

- El vermicompostaje **es una buena técnica basada en la naturaleza** para el reciclado de residuos orgánicos agroindustriales.
- **No todos los residuos se comportan igual.** Por lo tanto, cada residuo tiene que tener un ‘protocolo’ de gestión específico: Importante generar ese conocimiento.
- Por lo general, la **mezcla de residuos** suele resultar la combinación más óptima: “Dieta variada” para las lombrices.
- El residuo generado es transformado en un vermicompost que puede ser empleado como fertilizante natural, **cerrándose así el círculo**, es decir: generándose un modelo de economía circular en la propia organización, contribuyendo a la lucha frente al cambio climático y actuando de forma medioambientalmente sostenible.

Vermicompostaje 4.0

(0011-1365-2019-000110)

Del 1/01/2019 al 31/12/2020

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

La Universidad Pública de Navarra (UPNA) ha recibido una ayuda cofinanciada al 50% por el Gobierno de Navarra y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del Programa Operativo FEDER 2014-2020 de Navarra.



Europar Batasuna
Unión Europea

Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)
"Una manera de hacer Europa"

Eskualde Garapenerako
Europar Funtza (EGEF)
"Europa egiteko modu bat"

Gobierno
de Navarra



Nafarroako
Gobernua



Nafarroako Unibertsitate Publikoa (NUP) laguntza bat jaso du, erdi bana (% 50) finantzatu dutena Nafarroako Gobernuak eta Eskualde Garapenerako Europako Funtzak, Nafarroako EGEF 2014-2020 Programa Eragilearen bidez.

Agradecimientos

Eduardo Prieto Cobo

Instituto Smart Cities (ISC)
de la Universidad Pública
de Navarra (UPNA)

**Beñat García
Gracianteparaluceta**

Universidad del País
Vasco (UPV/EHU)

Andrés Seco Meneses

Instituto Smart Cities (ISC)
de la Universidad Pública
de Navarra (UPNA)

Jesús M^a del Castillo García

Universidad Pública
de Navarra (UPNA)

Resto de personas del **Departamento de Ingeniería** y del grupo de
investigación ***“Proyectos, ingeniería rural y energías renovables”***

Universidad Pública de Navarra (UPNA)

Y todas aquellas personas fuera del ámbito universitario que han
hecho posible que esta investigación doctoral salga exitosamente adelante.



Economía circular para el sector primario:

El vermicompostaje como técnica de valorización de residuos orgánicos agroindustriales

Miguel Ángel González Moreno

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

Jornada doctoral: "Valorización de residuos orgánicos e inorgánicos en el marco de la economía circular"

Pamplona, a 31 de mayo de 2024

Organizada por:



upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Nafarroako Doktoretza Eskola
Escuela de Doctorado de Navarra
(EDONA)**



upna
INAMAT²
Institute for Advanced
Materials and Mathematics