

CÁTEDRA DE CAMBIO CLIMÁTICO

cambicli@upv.es

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente Ciudad Politécnica de la Innovación

Universitat Politècnica de València

www.ilama.upv.es/caticlima/



Cátedra
CAMBIO CLIMÁTICO

V Jornada de Investigación Universitaria
sobre Cambio Climático

**“Soluciones basadas en la naturaleza
frente al Cambio Climático”**

22 y 23 de septiembre
Universitat Politècnica de València

El agrocompostaje como solución basada en la naturaleza para el reciclaje de los residuos orgánicos: *Experiencia piloto con alumnado de formación profesional (FP)*

► Miguel Ángel González Moreno

► Instituto Smart Cities (ISC).
Universidad Pública de Navarra (UPNA).

► Beñat G^a. Gracianteparaluceta

► Facultad de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz.
Universidad del País Vasco (EHU/UPV).

► Eduardo Prieto Cobo y Andrés Seco Meneses

► Instituto Smart Cities (ISC).
Universidad Pública de Navarra (UPNA).

¿De dónde venimos?

Somos un grupo de investigación dedicado a la **valorización de residuos** para el fomento de una economía circular real estudiando diferentes técnicas de reciclaje.



- ▶ Residuos de la construcción (RDCs).
- ▶ Residuos mineros.
- ▶ Residuos industriales.
- ▶ Residuos agroindustriales.
- ▶ Residuos agroganaderos.

¿Por qué este piloto?

Búsqueda de una solución basada en la naturaleza (SBN) que además resulte económicamente rentable:

LAVANDA

Industrias extractivas de aceites esenciales



LÚPULO

Sector agrícola para la industria cervecera



ESTIÉRCOL (+PAJA)

Sector ganadero

CASCARILLA DE CAFÉ

Industria cafetera

¿Por qué alumnado de FP?

Varias motivaciones:



Jóvenes en formación con perfil variopinto

Futuros agentes del sector agrario

Contenidos dentro del currículum

Experiencia educativa innovadora

Instalaciones adecuadas

Interés del centro educativo



¿Por qué agrocompostaje?

El reciclaje de residuos orgánicos tienen gran potencial para su transformación en forma de compost mediante el compostaje y/o otras técnicas afines:

COMUNIDAD VALENCIANA
PIONERA EN EL ESTADO

DEFINICIÓN LEGAL: [ORDEN 4/2022, de 24 de marzo](#)

Todo aquel proceso de compostaje de subproductos y residuos procedentes de forma directa o indirecta de la actividad agrícola, ganadera y forestal, incluyendo como ingredientes exógenos a la explotación a aquellos materiales tradicionalmente usados para la actividad agrícola como estiércoles o, destríos y subproductos de la actividad transformadora de los productos vegetales en el ámbito local y de autoconsumo.

DEFINICIÓN “SIMPLIFICADA”

Compostar los residuos de las actividades agrarias desde el propio sector agrario, y aplicando la economía circular

Metodología

Ensayo clásico:



ESTIÉRCOL	MATERIAL "X"
100%	0%
75%	25%
50%	50%
25%	75%
0%	100%

- ▶ Siendo el “material X”:
 - ▶ La lavanda,
 - ▶ El lúpulo
 - ▶ O la cascarilla de café.

Resultados

Visión científico-técnica del compost:

- ▶ Disparidad en cuanto a la transformación en compost tras 90 días de proceso:

- ▶ Parámetros “OK”, según el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes:

- ▶ Materia orgánica total.
- ▶ Relación C/N.
- ▶ Contenidos en N, P y K.
- ▶ Ausencia de agentes biológicos.
- ▶ Metales pesados: Clase A.

- ▶ Parámetros “KO”, según el Real Decreto e Indicadores:

- ▶ Humedad.
- ▶ Grado de estabilidad: Rottegrade.

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	Calcificación a 550°C	g/100g spn
Carbono Orgánico	MOT/1.724	g/100g spn
Nitrógeno (N) Total	Digestión Ácida	g/100g spn
Nitrógeno (N-NH4) Amóniacal	Arrastre de vapor	g/100g spn
Nitrógeno Orgánico	Cálculo	g/100g spn
Relación C:N	Cálculo	g/100g spn
Fósforo (P2O5) Total	Espectrofotometría UV-VIS	g/100g spn
Potasio (K2O) Total	Fotometría de Llama E.A.	g/100g spn
Calcio (CaO) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g spn
Magnesio (MgO) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g spn
Sodio (Na2O) Total	Fotometría de Llama E.A.	g/100g spn
Azúfre (SO3) Total	Espectrofotometría UV-VIS	g/100g spn
Hierro (Fe) Total	Fotometría de Llama A.A.	g/100g spn



Resultados

Visión científico-técnica del compost:

- ▶ Problemáticas y errores cometidos:
 - ▶ Los residuos lignosos son más complejos de manejar y más lentos de descomponer.
 - ▶ Inexperiencia del ‘maestro compostador’: Inacción o acciones desfavorables al proceso.



Resultados

Visión socio-educativa:

- ▶ Sensaciones del ‘director-docente’ del ensayo:
 - ▶ Necesidad de tener ciertos conceptos básicos.
 - ▶ Capacidad de autoaprendizaje.
 - ▶ Despertó interés, por el propio fin del ensayo y por la replicabilidad con otros residuos del sector.
- ▶ Sensaciones transmitidas desde el alumnado:
 - ▶ Pocas instrucciones.
 - ▶ Manejo “sencillo”, con dificultades en la práctica.
 - ▶ Poco costoso, en tiempo y medios [Como algo +].



Conclusiones

Las siguientes:

- ▶ Todos los residuos empleados tienen potencialidad para ser transformados en compost mediante el agrocompostaje. Pero NO todos se comportan igual, por lo que es importante definir cuál es la mezcla óptima.
- ▶ En las mezclas, la calidad final va a venir determinada por el tipo de estiércol.
- ▶ La importancia de la formación inicial.
- ▶ Necesidad de hacer más ensayos, con mezclas diferentes con 3 o más residuos.



La cascarilla de café tuvo un buen comportamiento. Lúpulo y lavanda mejor mezclado con el estiércol (50-50%)

Agradecimientos

Este proyecto piloto se ha llevado a cabo gracias al trabajo y la colaboración de las siguientes personas:

- ▶ Dña. Aitziber Gartzia Urbieto, directora del IES Fraisoro Eskola BIH.
- ▶ Dña. Igone Campos Odriozola, docente del IES Fraisoro Eskola BIH.
- ▶ Alumnado de Grado Medio y Grado Superior del IES Fraisoro Eskola BIH.

- ▶ Dña. Mari Jose Barriola Baraibar, directora del Área de Biociencias y Sostenibilidad en TKNIKA.

- ▶ D. Roberto Ruilope Pineda, director general de Agrolab Analítica S.L.

- ▶ Dña. Sandra Espuelas Zuazu y D. Jesús María del Castillo García, Universidad Pública de Navarra.
- ▶ Dña. Sara Marcelino Sádaba y D. Ángel María Echeverría Lazcano, Instituto Smart Cities (ISC) de la Universidad Pública de Navarra.



Financiación

Para llevar a cabo este proyecto piloto, la Universidad Pública de Navarra ha recibido financiación desde:



Europar Batasuna
Unión Europea

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

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

Gobierno
de Navarra



Nafarroako
Gobernua



- ▶ "Esta empresa* 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".
- ▶ "Enpresa* honek laguntza bat jaso du, erdi bana (% 50) finantzatu dutena Nafarroako Gobernuak eta Eskualde Garapenerako Europako Funtsak, Nafarroako EGEF 2014-2020 Programa Eragilearen bidez".

* Universidad Pública de Navarra (UPNA) / Nafarroako Unibertsitate Publikoa (NUP)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

¡Muchas gracias por vuestra atención!

*González-Moreno, M.Á., Prieto Cobo, E., García Gracianteparaluceta, B. & Seco Meneses, A.
(22-23 de septiembre de 2022).*

*El agrocompostaje como solución basada en la naturaleza para el reciclaje de los residuos
orgánicos: Experiencia piloto con alumnado de formación profesional.*

V Jornada de Investigación Universitaria sobre Cambio Climático. Valencia, España.



CÁTEDRA DE CAMBIO CLIMÁTICO

cambicli@upv.es

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente Ciudad Politécnica de la Innovación

Universitat Politècnica de València

www.ilama.upv.es/cateclima/



Cátedra
CAMBIO CLIMÁTICO

V Jornada de Investigación Universitaria
sobre Cambio Climático

**“Soluciones basadas en la naturaleza
frente al Cambio Climático”**

22 y 23 de septiembre
Universitat Politècnica de València