

Isabel Rodrigo Martín /  
Mónica Viñarás Abad /  
Cesáreo Fernández Fernández (eds.)

## Recursos para una salud medioambiental y humana sostenibles

Ciencias sociales en abierto 21



PETER LANG

### **Información bibliográfica publicada por la Deutsche Nationalbibliothek**

La Deutsche Nationalbibliothek recoge esta publicación en la Deutsche Nationalbibliografie; los datos bibliográficos detallados están disponibles en Internet en <http://dnb.d-nb.d>.

### **Catalogación en publicación de la Biblioteca del Congreso**

Para este libro ha sido solicitado un registro en el catálogo CIP de la Biblioteca del Congreso.

Ni Fórum XXI ni el editor se hacen responsables de las opiniones recogidas, comentarios y manifestaciones vertidas por los autores. La presente obra recoge exclusivamente la opinión de su autor como manifestación de su derecho de libertad de expresión.

La Editorial se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa.



ISSN 2944-4276

ISBN 978-3-631-91607-0 (Print)

E-ISBN 978-3-631-93428-9 (E-PDF)

E-ISBN 978-3-631-93428-9 (EPUB)

DOI 10.3726/b22706

© 2024 Peter Lang Group AG, Lausanne  
Publicado por Peter Lang GmbH, Berlín, Alemania  
[info@peterlang.com](mailto:info@peterlang.com) - [www.peterlang.com](http://www.peterlang.com)

Todos los derechos reservados.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

*Personal Contributor's Complimentary Copy*

*Not for Sale*

© 2025 Peter Lang Group AG

# ÍNDICE

## PRÓLOGO

Isabel Rodrigo-Martín, Mónica Viñarás Abad, César Fernández Fernández .....21

## JÓVENES Y SU PREFERENCIA RESIDENCIAL EN EL ÁMBITO RURAL

Tamara Álvarez Lorente .....23

## LA PRESERVACIÓN DEL BOSQUE DE AGUA, MÉXICO. UNA ANÁLISIS DEL PATRIMONIO BIOCULTURAL DE LA COMUNIDAD NAHUA DE HUITZILAC, MORELOS

Domingo Rafael Castañeda Olvera .....37

## AVANZANDO HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR A TRAVÉS DEL NANOCOMPOSTAJE

Gloria Claudio-Quiroga, Teresa de Dios Alija, Eva Ramón Reyero .....47

## IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA GUERRA DE UCRANIA EN LA UNIÓN EUROPEA Y EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

José Manuel Corrales Aznar .....57

## EVALUACIÓN GEOQUÍMICA DEL RELAVE DINA Y LOS SEDIMENTOS PRESENTES EN LAS INMEDIACIONES DEL HUMEDAL COSTERO “EL CULEBRÓN”, COMUNA DE COQUIMBO, CHILE

Susana Cortez Cortés, Ricardo Zamarreño Bastias, Consuela Milu .....71

## GESTIÓN DE RECURSO HUMANO SEGÚN SOBRECARGA LABORAL. PREDICIONES USANDO CURVA ROC

Hernán Óscar Cortez Gutiérrez, Braulio Pedro Espinoza Flores, César Ángel Durand Gonzales, César Miguel Guevara Llacza, Milton Milcíades Cortez Gutiérrez .....81

## AS CULTURAS COMO UM DOS PILARES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Vítor de Sousa.....87

## A INFLUÊNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO NAS PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR PORTUGUÊS

Nelson Dias Oliveira.....97

EL TURISMO DE SALUD EN ESPAÑA: UN PRODUCTO ESTRATÉGICO PARA LA DESESTACIONALIZACIÓN DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS

José Antonio Díaz Fernández ..... 111

DISEÑO GRÁFICO PARA LA CONCIENCIACIÓN EN LA SOSTENIBILIDAD DE LOS OCÉANOS LIBRES DE PLÁSTICO

Leire Fernández Iñurritegui, Eduardo Herrera Fernández ..... 125

CUADERNOS DE HISTOLOGÍA EN DIBUJOS MODELO CAJAL PARA ESTUDIOS UNIVERSITARIOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Diego Fernández Lázaro y Eduardo Gutiérrez Abejón ..... 139

STEAM AL AIRE LIBRE EN LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EDUCACIÓN INFANTIL A TRAVÉS DEL INQUIRY-BASED LEARNING: EXPERIENCIA Y OPINIONES DE LOS DOCENTES

Mariana Fuentes Loss, Sílvia Albareda Tiana, Carme Balaguer Fàbregas, Mónica Fernández Morilla, Maria Teresa Fuertes Camacho ..... 153

EXPOSICIONES INMERSIVAS Y NUEVAS NARRATIVAS PARA UNA ECOLOGÍA CRÍTICA

Dolores Furió Vita, María del Mar Aragón Miñana ..... 163

EXPLORING ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF CLIMATE CHANGE AMONG SPANISH STUDENTS AGED 12-16

Antonio García-Vinuesa, Pablo Ángel Meira-Carrea ..... 173

VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-ESCUELA A TRAVÉS DE ACCIONES PARA EDUCAR EN SOSTENIBILIDAD

Esther García-Zabaleta, Natalia Ollora-Triana, M. Soraya Tejada-Sánchez ..... 185

SUSTAINABILITY, AN ESSENTIAL DIMENSION IN UNIVERSITY EDUCATION. THE SPECIFIC CASE OF FRANCISCO DE VITORIA UNIVERSITY

Pilar Gimenez Armentia ..... 195

PROMOCIÓN DEL TURISMO INCLUSIVO COMO BASE PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL DESTINO. EL CASO DE ESTUDIO DE CIUDAD JUÁREZ, MÉXICO

Manuel Ramón González Herrera, Jessica Milagros Valdivia Vargas ..... 205

PROCESO DE ETHICAL HACKING SOBRE LA RED IOT DEL SISTEMA DE MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN CULTIVOS DE CAFÉ EN VEREDA EL DORADO EN PALERMO-HUILA - COLOMBIA

Alexander Gordillo Gaitan ..... 219

DESARROLLO CURRICULAR DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN ESPAÑA Y FINLANDIA

Mireia Guardado Juan, Laura Monsalve Lorente ..... 227

LA ULPADA, ALIMENTO TRADICIONAL CON POTENCIAL TECNOLÓGICO	
Dániza Mirtha Guerrero Alva, Renato Motta Guerrero .....	241
LIMITACIONES DE PEQUEÑAS MARCAS DE MODA SOSTENIBLE Y UNA PROPUESTA PARA SUPERARLAS	
Anatolia Hortencia Hinojosa Pérez, Lorenza Victoria Salati .....	255
EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS AGRÍCOLAS ECUATORIANAS	
Elvia Inga-Llanez, Reinaldo Armas-Herrera, Angel Higuerey-Gómez, Mikel Ugando-Peñate, Ángel Sabando-García y Pierina D'Elia-Di Michele .....	267
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. UTILIDAD ATRIBUÍDA Y PRÁCTICAS DE AULA EN DOCENTES DE INFANTIL Y PRIMARIA	
Eugenio Salvador Ivorra Catalá, María Catret Mascarell.....	281
DE LA PREOCUPACIÓN A LA ACCIÓN: EL VOLUNTARIADO COMO IMPULSOR DE ACCIONES PROAMBIENTALES	
Iker Jimeno, Josep Tur-Vives, José Javier Mañas-Navarro, Pablo Aznar-Crespo .....	295
LA AGROECOLOGIA EN EL CONTEXTO NACIONAL COLOMBIANO: UNA APROXIMACIÓN POLITICA	
Pablo Lleral Lara Calderón, José Vicente Portilla Martínez, Claudia Milena Gutiérrez Aza .....	307
ELEMENTOS PARA FORTALECER LA CULTURA EN HÁBITOS DEL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN UN RECINTO UNIVERSITARIO	
Yolanda López Lara, Mario Humberto Rojo Flores.....	319
JÓVENES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	
Remedios Martínez Verdú.....	331
EVALUATION OF THE TYPE OF ABACA FABRIC AND TIME OF IMMERSION IN ALKALINE SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF COMPOSITE MATERIALS.	
Elsa Sulay Mora Muñoz, Omar Lara Castro, Elvis Ramírez .....	345
EXPERIENCIAS Y PERCEPCIÓN EN DOCENTES DE FORMACIÓN GENERAL EN CONTEXTOS DE PANDEMIA COVID-19 AÑOS 2020 Y 2021	
Vicente Muñoz Griffith, Daniela Gómez Céspedes y Olga Arellano Araya .....	357
REUTILIZACIÓN DE DESECHO INDUSTRIAL ESCORIA COMO SUSTITUTO DE ÁRIDO FINO EN ADOQUINES	
Ana Paulina Ortiz Viñán .....	365

PORPHYROMONAS GINGIVALIS Y SU ASOCIACIÓN CON LA ARTRITIS REUMATOIDE. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA	
Francisco Padilla Díaz, Luis Duarte Lizarazo, Roger Yefi Carrasco .....	377
PALEOCLIMATOLOGIA EN GRADOS DE CIENCIAS AFINES: MULTIDISCIPLINARIEDAD PARA LA COMPRENSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	
Leonor Parra Aguilar .....	391
POLITICAS PÚBLICAS E IMPACTO AMBIENTAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
Rosa María Ricoy Casas .....	405
REALIDAD SOCIOECONÓMICA Y GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICOS EN CUENCAS Y SUBCUENCAS DE LA REGIÓN PIURA, PERÚ	
Pablo Rijalba Palacios .....	419
DESAMBIGUACIÓN ESTRUCTURAL DE UNIDADES TERMINOLÓGICAS POLILÉXICAS TERNARIAS	
Juan Rojas García.....	433
BIOMECÁNICA APLICADA A LA MEDICINA PARA EL ANÁLISIS DE LA CIRUGÍA DE MENISCO LATERAL DISCOIDEO: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA	
Lourdes Segovia-García.....	447
EVALUACIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LOS HOSPITALES PÚBLICOS REGIONALES ANDALUCES	
Carmen Vélez-Méndez .....	461
BIOÉTICA Y ÉTICA DE LA RESPONSABILIDAD. LAS PROFESIONES Y LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN PERSPECTIVA POLÍTICA	
José Vicente Villalobos-Antúnez, José Francisco Guerrero-Lobo y Víctor Martín-Fiorino .....	469

# AVANZANDO HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR A TRAVÉS DEL NANOCOMPOSTAJE

*Gloria Claudio-Quiroga<sup>1</sup>, Teresa de Dios Alija<sup>1</sup>, Eva Ramón Reyero<sup>1</sup>*

*El presente texto se enmarca en el proyecto de investigación: Análisis del potencial en las competencias transversales de economía circular y sostenibilidad como agentes de empleabilidad y factor de cambio, de la Convocatoria de Proyectos de Investigación del año 2023 financiada por la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El compostaje está incluido en los ODS 11 y 12 (Eurostat, 2023) y ambos tienen mucho que ver con la economía circular. En la Unión Europea el Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019), aplica objetivos sostenibles a la estrategia política de la UE mediante la aprobación de directivas y reglamentos y marca hitos como condición *sine qua non* para recibir fondos *Next Generation* y poner en marcha los Planes de Recuperación y Resiliencia en los Estados miembros. En España, además, la Ley 7/22 de residuos y suelos contaminados introduce importantes novedades encaminadas al cumplimiento de la Agenda 2030 y del Pacto Verde Europeo.

Se amplía así un campo de conocimiento un tanto novedoso en cuanto a identificación y evaluación de competencias, y en concreto en entornos universitarios. La sostenibilidad y la Economía circular supone un cambio de paradigma para las empresas y para el consumo (MacArthur, 2016). El ciclo de producto y la percepción del concepto de beneficio se han modificado en pro de una industria más respetuosa con el medio ambiente. Este cambio se ha de incluir en las enseñanzas universitarias de manera transversal (Bianchi, 2020; Brundiers, 2021), pero sobre todo en aquellos estudios que abarcan materias como el Derecho, la Educación o el Marketing y que potencia la creación de nuevas profesiones relacionadas con la maestría compostadora. Un ejemplo de ello son los ciclos de formación de la Asociación Composta en Red con cuatro niveles de formación profesional: referente local de compostaje; personal operario compostador; maestría compostadora y gestión descentralizada de residuos. En este sentido, desde el proyecto de investigación de análisis del potencial de competencias de economía circular y sostenibilidad (Ramón Reyero, 2022) se han desarrollado a lo largo del curso 2022-2023 dos *living labs* (Coorevits, 2017) centrados en este ámbito bajo el título: «Mensaje en una botella». Así, a través de

---

1. Universidad Francisco de Vitoria (España)

una actividad de nano compostaje se recrea la experiencia desde el consumo responsable de la gestión de residuos orgánicos o biorresiduos (Oviedo-Ocaña, 2021) a través del compostaje.

Esta experimentación, en la que han participado dos grupos de estudiantes de grado, de la Universidad Francisco de Vitoria y de la Universidad Rey Juan Carlos, ha permitido recoger su reacción desde su papel de jóvenes comprometidos con objetivos de sostenibilidad, pero también como futuros profesionales, en este caso del campo de la Economía y de la Empresa.

Ambos *living labs* se realizaron en colaboración con Economías BioRegionales<sup>2</sup> y en concreto fueron impartidos por Franco Llobera Serra, ingeniero y experto en biorresiduos.

Para ello, se ha trabajado desde tres líneas fundamentales. Por un lado, se ha presentado la actividad en el marco de un proyecto de investigación y desarrollo, en concreto dentro de los objetivos del proyecto. Por otro lado, se ha fomentado la innovación centrada en los estudiantes implicados en el *living labs*, y esto mediante el diseño de la actividad como una formación complementaria dotada de créditos ECTS que implica un trabajo individual de estudio en el aula. Finalmente, se ha creado una comunidad de estudiantes interesados en los resultados del laboratorio, convocando una segunda sesión final de exposición de resultados.

La actividad ha provocado un cambio de la visión sistémica en torno a los residuos orgánicos, ha permitido conocer en primera persona la experiencia de usuarios inmersos en el cambio de paradigma económico y social, a través de los objetivos de sostenibilidad y Economía circular y ha despertado el interés hacia el desarrollo de nuevas habilidades y competencias de cada participante.

## 2. OBJETIVOS

El proyecto de investigación en el que se enmarca la actividad «Mensaje en una botella» tiene como objetivo detectar el potencial impacto de competencias de Economía circular y sostenibilidad en el desarrollo de talento, que actualmente está siendo demandado por las empresas. Para ello, se observan las competencias incluidas en el documento *GreenComp*, publicado por la Comisión Europea en 2022 y se busca la experiencia directa como medio de identificación de competencias de forma que, a través de posibles comportamientos observables, acciones dinamizadas y metodologías predictivas sea posible evaluar competencias en sostenibilidad y transferir la metodología de identificación al entorno universitario (Claudio-Quiroga, 2022) y, sobre todo, a la empresa (De Dios Alija, 2020).

En este caso concreto, se han organizado dos actividades con estudiantes, que participan en estos *living lab* para conocer de primera mano el potencial del compostaje como elemento clave de la Economía circular y la sostenibilidad.

## 3. METODOLOGÍA

Previamente al desarrollo de la actividad, se ha hablado en el aula de sostenibilidad y Economía circular, en contextos de actualidad como Pacto Verde Europeo, Objetivos de Desarrollo Sostenible, etc. También, de la demanda de talento de las empresas, embarcadas en objetivos de sostenibilidad, tanto en procesos de selección como en relación con

---

2. <https://economiasbioregionales.org/>

proveedores; los cambios en la legislación europea y por ende española y la importancia de tener en cuenta todos estos elementos para integrarlos en los estudios universitarios, de manera que facilite la empleabilidad de los egresados.

El momento elegido para desarrollar el primer taller «Mensaje en una botella» y buscando con ello un mayor impacto entre la ciudadanía, ha sido la Semana de la Ciencia, celebrada en Madrid en octubre de 2022. Se alinea así el objetivo de la actividad con los principios de la ciencia ciudadana.

Una primera parte de explicación y contexto dio pie al desarrollo del laboratorio y con posterioridad a la toma de datos en los siguientes meses hasta concluir la actividad de compostaje con resultados visibles.

#### 4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La importación de materias primas puede verse reducida gracias a un aprovechamiento de residuos que pasa por su correcta separación en origen, tratamiento y reincorporación como recurso al mercado de dichas materias primas (ODS 12). En 2021 la tasa de circularidad, es decir, la proporción de recursos utilizados que proceden a su vez de recursos desechados y por tanto han sido reciclados, llegó al 11,7%, lo que significa un aumento del 3,4% con respecto al 2004, según datos de Eurostat (Figura 1).

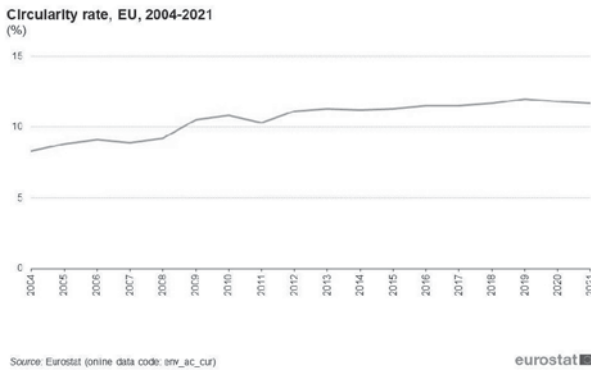


Figura 1. Tasa de circularidad UE 27. Fuente: Eurostat.

Además del denominado ciclo técnico, centrado en productos inorgánicos, la materia orgánica y su gestión circular, forma parte del proceso de gestión de residuos y en concreto de la gestión municipal de residuos, como responsables directos de su recogida y tratamiento. En este caso, los datos de reciclaje de residuos municipales muestran un avance más esperanzador (Figura 2).

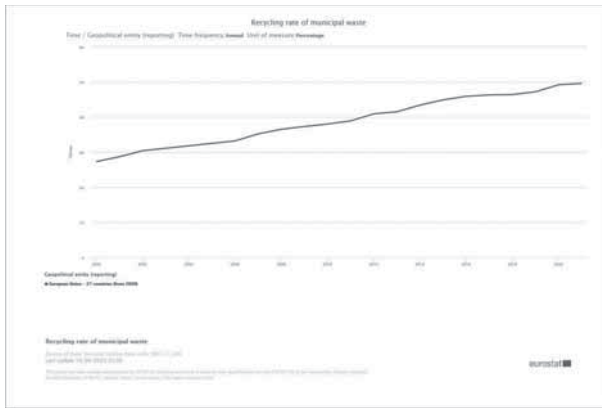


Figura 2. Tasa de reciclaje de residuos municipales UE 27. Fuente: Eurostat.

Sin duda, hay que mencionar en este avance hacia el reciclaje de residuos municipales, el esfuerzo realizado desde la ciudadanía, puesto que supone el primer paso para conseguir esta meta incluida en el ODS 11 de ciudades y comunidades sostenibles. La separación de residuos en origen ya sea hogares, empresas, comercios, etc., es fundamental y se ha visto recientemente reforzada con la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En el caso de los residuos orgánicos, el compostaje es un proceso químico y biológico (Llobera Serra, 2020) que convierte la materia orgánica en tierra y que sirve de abono para alimentar la tierra, reduciendo la necesidad de utilizar y por tanto de importar fertilizantes químicos basados en nitratos, fosfatos etc. Se convierte el residuo orgánico en un recurso que además de hacer más sostenible y ecológica la producción de alimentos y reducir la dependencia de derivados del petróleo, tiene la propiedad de enriquecer el suelo y generar menos cantidad de gases de efecto invernadero. Esto es lo que se denomina ciclo virtuoso de la materia orgánica.

Relacionado con el compostaje surge la maestría compostadora. Toneladas de residuos orgánicos, que suponen el 40% del total de los residuos urbanos (Llobera Serra, 2022) y que acababa en los vertederos, pueden ahora, y a partir de la Ley 7/2022, iniciar otro ciclo para convertirse en compost. Las entidades locales pueden elaborar programas de prevención y gestión de residuos (Martínez Navarro, 2022, p. 206) y propone una serie de instrumentos fiscales como el impuesto sobre depósito de residuos en vertederos (Navarro García, 2022). Se abre así una oportunidad de actividad económica y de empleo, pero también una necesidad de identificar las competencias necesarias para alcanzar dicha maestría.

#### 4.1. El proceso de compostaje

En una compostera se mezclan las diferentes materias orgánicas, el recipiente se integra en el paisaje, puesto que no se trata de un vertido. El municipio de Móstoles, en la Comunidad de Madrid, por ejemplo, cuenta con diez equipos de compostaje localizados en parques

públicos, gestionados por el propio Ayuntamiento de Móstoles y recogiendo residuos principalmente de comedores de colegios, dentro del proyecto Móstoles Composta<sup>3</sup>.

Esto es posible por el cambio de modelo que permite pasar de grandes vertederos como el de Valdemingomez<sup>4</sup> en Rivas Vaciamadrid con toda su problemática de olores etc., a pequeñas plantas de compostaje que incluso pueden estar distribuidas como si se tratara de mobiliario urbano y con una capacidad de un metro cúbico por compostera. El proceso de compostaje comienza en los hogares, separando adecuadamente los restos orgánicos. Para ello, los ayuntamientos han incrementado el número de contenedores con el denominado «quinto contenedor» normalmente identificado por el color marrón y que está destinado a recibir los residuos orgánicos que son susceptibles de formar parte del proceso de compostaje.

Carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo son elementos fundamentales para la vida. Elementos que están en los alimentos y que es posible recuperar de los desperdicios alimentarios gracias al compostaje. Los microorganismos, bacterias, hongos y arqueas se encargan de aprovechar todo lo aprovechable de estos restos. La compostera produce sustancias húmicas, compuestos orgánicos que forman parte del suelo y que por su riqueza pueden ser utilizadas como fertilizantes. Al finalizar todo el proceso, el 99% de la materia vuelve a incorporarse (Llobera Serra, 2020).

El objetivo del compostaje es incorporar los residuos orgánicos a este biociclo (MacArthur, 2017) de forma que estos biorresiduos se conviertan en biofertilizantes generando un ciclo de materia orgánica que contribuya a sistemas alimentarios sostenibles y establezca una jerarquía de residuos (Llobera Serra, 2022).

Ejemplos de proyectos, de bioeconomía como el de Italia, donde se han demostrado las repercusiones directas e indirectas de las soluciones circulares en la Economía local respaldadas por la biotecnología, gracias a una estrategia municipal de valorización de nutrientes procedentes de residuos para uso agrícola. Esta iniciativa muestra un valor añadido total de 8,5 millones EUR y que pueden generarse 85 puestos de trabajo por cada 100 000 toneladas de lodo convertidos en fertilizante (Comisión Europea, 2022, p. 12).

La investigación sobre aprovechamiento de residuos, en concreto alimentarios, abre opciones como la optimización de sistemas de aprovechamiento energético de los residuos, producción de fertilizantes y uso como alimento de invertebrados para la producción de proteína animal (Sanz Cañada, 2021, p. 49).

Todo esto exige un cambio profesional, una transformación que hoy por hoy no existe y que está provocando un desajuste (Serrano-Bedia *et al.*, 2022) entre la demanda de talento necesario y el actual despliegue de competencias y capacidades. Especialmente en las universidades, la responsabilidad ante la necesaria identificación y puesta en valor de estas competencias es una materia urgente. Sobre todo, tras la publicación en marzo de 2022 del documento *GreenComp* y en el contexto de la declaración de 2023 Año Europeo de las capacidades.

La propia Comisión promueve la educación y la formación en Bioeconomía, y participa en la elaboración de contenidos educativos y formativos en este ámbito. Una tarea compleja como señalan distintas investigaciones (Burger *et al.*, 2019), ante unas competencias

3. <https://www.mostoles.es/es/ayuntamiento/ayuntamiento/estructura-gobierno/concejalia-empleo-nuevas-tecnologias/menu-concejalia/gestion-residuos/mostoles-composta>

4. <https://valdemingomezno.com/historia-de-valdemingomez/>

agrupadas en: valores sostenibles, visión de futuro, acción para la sostenibilidad y, como se muestra en la siguiente infografía, comprensión de la complejidad.



Figura 3: Fuente GreenComp. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Mensaje en una botella

El taller demostrativo consistió en realizar un *living lab* de nano compostaje. Para ello, se recogieron desperdicios orgánicos del servicio de restauración de la universidad, hojas secas y posos de café. Estos se fueron mezclando<sup>5</sup> de manera ordenada de forma que estén en contacto materiales de diferente procedencia en términos químicos, y así se llenaron las tres botellas de plástico a las que se había practicado una serie de cortes, de forma que pudiera entrar la luz y el aire. Las hojas secas al tener celulosa pueden hacer de filtro absorbente y los restos o posos de café colocados en la parte superior tienen la función de establecer un filtro de olores.



Figura 4: Resultado del taller de nano compostaje. Fuente: Elaboración propia.

5. <https://youtu.be/BVZREgx4zeg>

Cada botella pesó en el momento de la actividad 1.300 kilos aproximadamente. La descomposición producida por los microorganismos el agua metabólica queda recogida en la parte inferior y separada de los restos sólidos, llegando a producirse para esta cantidad de residuos aproximadamente 100 ml. de lixiviados al cabo de uno o dos meses. El proceso de compostaje también produce gas metano, al deshacer la química del azúcar o de las proteínas, por eso es importante que se mantenga aireado a través del cuello de la botella. También, al recoger carbono de la atmósfera y a través de los organismos autótrofos y los que se alimentan de residuos se devuelve a la atmósfera.

### 4.3. Seguimiento y resultados

Siguiendo la metodología del proyecto de investigación (Ramón Rejero *et al.*, 2022), cada estudiante que participó en el laboratorio realizó con posterioridad al mismo un trabajo sobre los contenidos desarrollados previamente en el aula y una pequeña investigación sobre los contenidos y la práctica desarrollada en el taller o laboratorio.

En paralelo y durante 3 meses se ha procedido a realizar distintas comprobaciones de la evolución de las botellas. Por un lado, se ha pesado el líquido (lixiviados), por separado el sólido y en relación con estos, se ha calculado el gas. Atendiendo a los datos de dos de las botellas, se puede comprobar en los siguientes gráficos cómo en ambas botellas, el peso total se mantiene, pero va disminuyendo el peso del sólido, al tiempo que va aumentando el peso del líquido y posteriormente del gas:

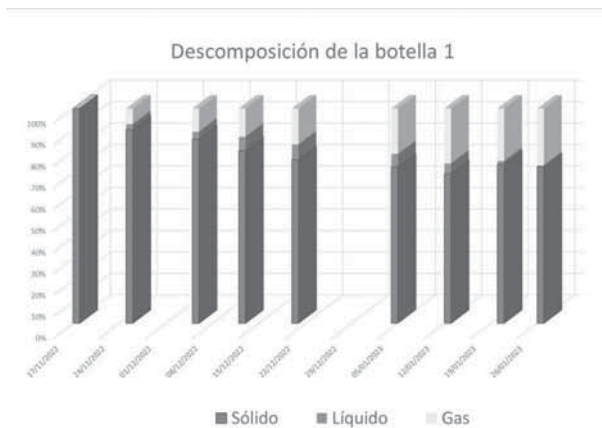


Figura 5: Descomposición botella 1. Fuente: Elaboración propia.

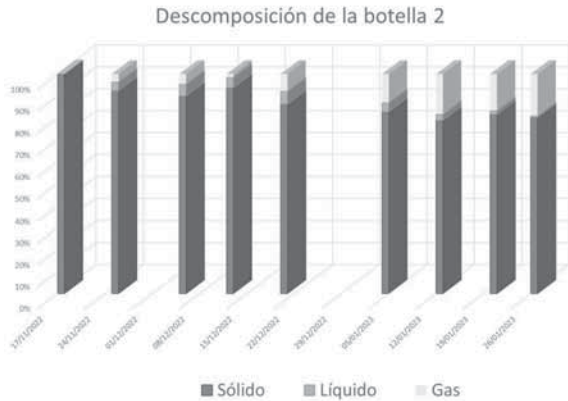


Figura 6: Descomposición botella 2. Fuente: Elaboración propia.

El seguimiento ha demostrado cómo el proceso de compostaje de residuos orgánicos ha producido en este caso una cantidad cercana a la mitad de la materia orgánica inicial, permitiendo la transformación de basura orgánica o biorresiduos en biofertilizante. En cantidades mayores, este biofertilizante podría ser utilizado para enriquecer cultivos ecológicos o agroecológicos o simplemente para enriquecer el suelo de parques y jardines. La comprensión de todo el proceso ha permitido que cada estudiante que ha participado en este *living lab* identifique nuevas competencias y las incluya en su aprendizaje universitario como micro-credenciales y micro-competencias en sostenibilidad y Economía circular.

## 5. CONCLUSIONES

Es necesario introducir en las enseñanzas universitarias metodologías flexibles de aprendizaje encaminadas a la formación en competencias transversales en economía circular y sostenibilidad. El trabajo de identificación de micro-competencias en economía circular y sostenibilidad que ya están siendo demandadas por las empresas pero que todavía no están incluidas en los programas oficiales de grado, aunque sí existen en programas de postgrado puede dar como resultado el diseño de ciclos formativos complementarios.

La mejor opción para el diseñar estos programas de formación complementarios es añadir a una explicación del marco teórico en el aula, una demostración práctica de lo aprendido. La organización de *living labs* permite que cada estudiante puede observar y actuar para después implicarse y adoptar nuevos puntos de análisis.

En este caso concreto de experiencia en el aula, se analiza el contexto en el marco de acuerdos y estrategias internacionales, los ODS y el Pacto Verde Europeo. Se explican los principios de sostenibilidad y Economía circular en relación con la adaptación de las empresas, el consumo, el urbanismo y, sobre todo, la empleabilidad. Se manejan conceptos interdisciplinares y se abordan problemas como el desperdicio alimentario, la agricultura sostenible, el consumo de alimentos, la salud, la reducción de CO<sub>2</sub>, el desarrollo de políticas, la toma de decisiones, la legislación y financiación de las nuevas

líneas de acción en sostenibilidad y Economía circular. Y por supuesto, la sensibilización y el posicionamiento personal y crítico ante estos retos.

En definitiva, se ha conseguido, a través del proyecto y en concreto de esta actividad, diseñar un modelo de análisis y comunidad de práctica con suficiente relevancia como para completar la visión de la economía circular y la sostenibilidad desde el área académica de la economía y la empresa.

## 6. REFERENCIAS

- Bianchi, G. (2020). *Sustainability competences: A systematic literature review*. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123624>
- Burger, M., Stavropoulos, S., Ramkumar, Shyaam., Dufourmot, J. y van Ort, F. (2019). The heterogeneous skill-base of circular economy employment. *Research Policy*, 48(1), 248–261. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.015>
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Díaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Niki Harré, Jarchowm M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, Roderic., Walker, P. y Zint, M. (2021). Key competences in sustainability in higher education-toward an agreed- upon reference framework. *Sustainability Science*, 16, 13–29. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Claudio-Quiroga, G., De Dios, T. y Matarín Rodríguez Peral, E. (2022). Análisis de la perspectiva académica y empresarial en torno a nuevas fórmulas docentes promotoras de la economía circular. En E. Alarcón Orozco, J. Sánchez-Santamaría y P. Cruz Cruz (Eds.). *Nuevos contenidos para una nueva docencia*. (pp. 141-152). Thomson Reuters-Aranzadi.
- Comisión Europea (2019). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones*. El Pacto Verde Europeo.
- Comisión Europea (2022). Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Informe de situación de la Estrategia de Bioeconomía de la UE Política europea de bioeconomía: balance y evolución futura. <https://n9.cl/us0pp>
- Comisión Europea, Joint Research Centre (2022). *El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/094757>
- Coorevits, L. y Jacobs, A. (2017). Taking a real-life seriously: an approach to decomposing context beyond “environment” in living labs. *Technology Innovation Management Review*, 7(1). <https://timreview.ca/article/1047>
- De Dios Alija, T. (2020). *Dirección de personas y gestión de talento en las organizaciones sostenibles*. McGraw Hill.
- Ellen Macarthur Foundation (2016). *Intelligent Assessts: unlocking the circular economy potential*. World Economic Forum.
- Ellen Macarthur Foundation (2017). *Urban biocycles*. Ellen Macarthur Foundation <https://n9.cl/k9xd3>
- España. Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Boletín Oficial del Estado, núm. 85, de 09 de abril de 2022, [www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809](http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809)

- Eurostat (2023). Sustainable development in the European Union. Monitoring report on progress towards the SDGs in a EU context. Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-flagship-publications/w/ks-04-23-184>
- Llobera Serra, F. [RedTERRAE] (2020). *Taller de gestión descentralizada de biorresiduos*. [Video] <https://youtu.be/Owb75oyVQ2o>
- Llobera Serra, F., y Morilla, A. (2022). El agrocompostaje como herramienta contra el cambio climático. *El ecologista*, 113. <https://n9.cl/eforb>
- Márquez-Barrenechea, A., et al. (2020). How do policy-influential stakeholders from the Madrid region (Spain) understand and perceive the relevance of agroecology and the challenges for its regional implementation? *Landbauforsch/Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems*, 70(2), 145–156. <https://ojs.openagrar.de/index.php/LBF/issue/view/2465>
- Martínez Navarro, J. (2022). La gestión de los residuos municipales al amparo del nuevo modelo de economía circular. A propósito del Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autónoma*, 17, p. 202-2017. <https://revistasonline.inap.es/index.php/REALA/article/view/10986>
- Navarro García, A. (2022). Las prestaciones económicas sobre la recogida de residuos municipales. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 13(2), p. 1-40 <https://revistes.urv.cat/index.php/rcda/article/view/3398/3629>
- Oviedo-Ocaña, E. R. (2017). Avances en investigación sobre el compostaje de biorresiduos en municipios menores de países en desarrollo. *Lecciones desde Colombia. Ingeniería, investigación y tecnología*, 18(1).
- Ramón Reyero, E., Claudio-Quiroga, G. y De Dios Alija, T. (2022). Experiencias de Economía circular en el aula. *Quaderns Instituto Estudios Europeos*, 1(1). <https://revistes.uab.cat/quadernsree/article/view/v1-n1-ramon-claudio-de-dios>
- Sanz Cañada, J., Gómez Aparicio, L., Alonso-González, P., Cayuela, M. L., Gómez Calero, J. A., Guzmán, G., González de Molina, M., Paz, L., Llobera Serra, F., Martínez-Rodríguez, C., Moreno A., Peña-Chocarro, L., Tomé Martín, P. y Valladares Ros, F. (2021). Agroecology and circular bioeconomy. *White Paper 6 Sustainable primary production 2. CSIC Scientific Challenges Towards 2030*, 6. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://digital.csic.es/handle/10261/230435>
- Serrano-Bedia, A. M., Pérez-Pérez, M. (2022). Transition towards a circular economy: A review of the role of higher education as a key supporting stakeholder in Web of Science. *Sustainable Production and Consumption*, 31, p. 82–96 [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550922000355?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550922000355?via%3Dihub)

En el contexto actual, donde la sostenibilidad medioambiental y el bienestar humano son imperativos globales, *Recursos para una salud medioambiental y humana sostenibles* aborda la interrelación entre estos dos pilares.

Desde el análisis del impacto del cambio climático en la rentabilidad agrícola hasta la promoción del turismo inclusivo y las estrategias didácticas de educación ambiental, este compendio destaca la importancia de una gestión eficiente y eficaz de los recursos naturales. A través de investigaciones sobre la economía circular, la preservación del patrimonio biocultural y la reutilización de desechos industriales, la obra propone soluciones innovadoras para garantizar una coexistencia armónica entre el desarrollo sostenible y la salud humana, dos realidades indisolubles e indisolubles.

La calidad exigible a toda obra científica, y este libro la satisface cumplidamente, viene certificada por el hecho de que lo aquí plasmado deriva de una **dobles revisión por pares ciegos** (*peer review*) lo que garantiza su nivel de excelencia académica irrefutable. Además de esta fórmula *a priori*, este texto queda públicamente expuesto ante los expertos al juicio *a posteriori*, por el que cualquier lector puede refutar lo aquí escrito aportando la carga de la prueba.

Nuestro Comité Editorial, cuyos miembros encabezan las presentes páginas, está compuesto por más de 200 doctores pertenecientes a más de 40 Universidades internacionales, expertos en los variados campos tratados en estas investigaciones.

El presente libro está auspiciado por el **Fórum Internacional de Comunicación y Relaciones Públicas** (Fórum XXI), la **Sociedad Española de Estudios de la Comunicación Iberoamericana** (SEECI) y el Grupo Complutense (nº 931.791) de Investigación en Comunicación **Concilium**.

ISBN 978-3-631-91607-0



9 783631 916070

[www.peterlang.com](http://www.peterlang.com)