

# Proyecto BIOREGIO: buenas prácticas regionales en materia de economía circular de recursos orgánicos

Silvia Nieto Sevillano, Jose Luis Suárez Vicente, María Caberta de la Cruz  
Viceconsejería de Medio Ambiente

PROYECTO BIOREGIO | [www.interregeurope.eu/bioregio/](http://www.interregeurope.eu/bioregio/) | Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha | [www.castillalamancha.es](http://www.castillalamancha.es)



La Bioeconomía es un término que engloba el conjunto de actividades que obtienen productos y servicios, generando actividad económica con la utilización de los recursos de origen biológico como materia prima. La producción de dichos productos lleva generalmente asociada la generación de grandes cantidades de residuos, los cuales se presentan como una oportunidad bajo el marco de la economía circular, quien persigue la eficiencia de los recursos sostenibles. (Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030)

Asumiendo que la bioeconomía es una parte integral del nuevo paradigma económico y social de la economía circular, surge el proyecto BIOREGIO con el fin de incentivar cambios en las políticas regionales a favor del impulso de la economía circular de los recursos orgánicos. Esta iniciativa, liderada por la Universidad de Lathi de Ciencias Aplicadas (Finlandia) y enmarcada dentro del programa Interreg Europe, focaliza sus actuaciones a través de la identificación e intercambio de buenas prácticas regionales de modelos de coopera-

ción y técnicas disponibles entre sus ocho socios europeos.

## DEFINICIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS

El concepto de buena práctica refiere a una experiencia implementada con resultados positivos, eficaz y útil en un contexto concreto. Partiendo de esta premisa, las partes integrantes de este proyecto acordaron los criterios de búsqueda e identificación de buenas prácticas enmarcadas en BIOREGIO.

En concreto, toda buena práctica derivada del proyecto BIOREGIO se caracteriza por su excelencia, y por cumplir con los siguientes criterios:

1. Promueve la economía circular.
2. Está relacionada con los recursos orgánicos, es decir, con materiales de origen biológico entendidos como los productos compuestos de sustancias originalmente derivadas de compuestos existentes en la naturaleza.
3. Fomenta el desarrollo sostenible social y ambiental, así como el crecimiento económico.
4. Es eficiente y económicamente factible.
5. Minimiza el desperdicio de acuerdo con el principio de jerarquía de los residuos, cuyo objetivo persigue maximizar los beneficios de los productos, al tiempo que se reduce la generación de residuos.
6. Fomenta el cierre de ciclo y alargar el mismo.
7. Incluye acciones conjuntas (debate/cooperación/negocios) entre los diferentes stakeholders: gobierno, empresas y consumidores.
8. Es transferible y escalable a diferentes regiones europeas en línea con los objetivos del programa Interreg Europe.

Con el fin de difundir activamente las mismas al resto de regiones de la Unión Europea y facilitar su réplica, todas ellas son compartidas a través de la plataforma de aprendizaje habilitada por el programa Interreg Europe (<https://bit.ly/2Gx9znq>).

<sup>1</sup> Stakeholder: palabra inglesa, que en el ámbito del proyecto BIOREGIO, refiere a aquellas organizaciones o personas que tienen algún tipo de relación o interés sobre el proyecto, trabajen o no en el mismo.



## BUENAS PRÁCTICAS EN LA REGIÓN DE CASTILLA-LA MANCHA

Basadas en la definición y los criterios otorgados a las buenas prácticas del proyecto BIOREGIO, la Viceconsejería de Medio Ambiente, junto con sus stakeholders<sup>1</sup>, han identificado las siguientes buenas prácticas en la región.

### 1. CLAMBER: La apuesta del Gobierno de Castilla-La Mancha por la Bioeconomía

El Gobierno Regional de Castilla-La Mancha desarrolló el proyecto “Castilla-La Mancha Bio-Economy Region” (Proyecto CLAMBER) a través del Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha (IRIAF), con el objetivo de convertir esta región en el referente del sur de Europa dentro de la investigación relacionada con el aprovechamiento de la biomasa, teniendo en cuenta su gran capacidad de producción de la misma.

Con una inversión total de 16,1 millones de euros aportados en un 80% por el Ministerio de Economía y Competitividad, y cofinanciado con fondos FEDER; el proyecto obtuvo como resultados:

- La adquisición de conocimientos a través de la Compra Pública Precomercial para la realización de proyectos de I+D encaminados a la óptima valorización de los residuos orgánicos de origen agroalimentario, ganadero y doméstico entre otros, generados en la región.
- Y la construcción de la Planta CLAMBER I+D+i, una biorrefinería a escala planta piloto modular, versátil y con procesos innovadores.

CLAMBER es la primera biorrefinería tecnológicamente avanzada a escala demostrativa en España, diseñada y construida para que las empresas u organizaciones biotecnológicas que han desarrollado a nivel de laboratorio un novedoso bioproceso para la valorización de biomasa húmeda biodegradable (lechada, suero, lodo de EDAR, residuos de matadero, etc.) o biomasa lignocelulósica (sarmientos, rama de olivo, restos



de poda, paja residual, etc.) puedan realizar pruebas de escalado muy cercano al industrial, con el fin de poder determinar su viabilidad técnica y económica; así como establecer los parámetros de operación óptimos de dichos bioprocesos para el posterior diseño y construcción de la planta industrial.

En definitiva, CLAMBER ofrece una importante minimización de los tiempos y costes necesarios para desarrollar una idea industrialmente, dando un impulso a la competitividad y a la creación de nuevas oportunidades empresariales basadas en la innovación.

## 2. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ: Valorización de residuos agroforestales mediante pirólisis con microondas

En los últimos años, la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de Alcalá ha centrado su actividad en la valorización de los residuos forestales, con el fin de avanzar en soluciones dirigidas al desarrollo de una economía circular, disminuyendo el uso de los recursos, la producción de residuos y favoreciendo la actividad forestal sostenible.

En este sentido, los residuos agroforestales se postulan como una fuente energética renovable para la obtención de bioproductos de elevado valor añadido. La obtención de estos compuestos se realiza mediante procesos termoquímicos como la pirólisis por microondas. Este proceso consiste en la degradación térmica de la biomasa en atmósfera inerte, dando lugar a una fase compuesta por hidrocarburos, una fase gaseosa formada principalmente por gases no condensables, y una fracción sólida, biochar.

El biochar es un material poroso con un alto contenido en carbono. Además de ser considerado como un almacén permanente de Carbono, se emplea como fertilizante para mejorar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, pudiendo ser empleado como precursor de carbón activado.

La fracción líquida, está compuesta por tres fases. La fase acuosa o wood vinegar, con un 80-85% de agua y más de 200 compuestos orgánicos, que actualmente el equipo está probando como herbicida. Esta aplicación resulta de gran interés, sobre todo desde la calificación del glifosato como «probablemente cancerígeno para los seres

humanos» en marzo de 2015 por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC).

La fracción orgánica ligera o bio-oil está constituida fundamentalmente por hidrocarburos ligeros y puede ser empleado como combustible, y la fracción orgánica pesada o biobétun está formado por hidrocarburos de elevado peso molecular y su principal aplicación es la preparación de mezclas asfálticas.

Finalmente, la fracción gaseosa, también denominada gas de síntesis, posee un elevado poder calorífico (15-30 MJ/Nm<sup>3</sup>), por lo que puede ser empleada en el propio proceso para calentar el reactor de pirólisis, haciendo el proceso aún más eficiente desde el punto de vista energético.

## 3. CHAMPINTER: Hongos, socios ideales para crear una economía circular

La misión de los hongos en el ciclo vital de la biosfera tiene una gran relevancia, al ser uno de los principales responsables de la transformación de la materia orgánica muerta en otras sustancias aprovechables por otros or-

ganismos vivos. Carentes de clorofila, los hongos segregan enzimas capaces de descomponer las estructuras celulósicas del detritus vegetal generado. La empresa-cooperativa 'Champinter', ubicada en Villamalea (Albacete), ha sabido aprovechar este proceso para generar un beneficio económico y ambiental; al tiempo que lo integra como su motor de producción.

De las más de 1.500.000 especies de hongos conocidas, únicamente se pueden cultivar unas 40 y solo 20 industrialmente. *Agaricus bisporus* (champiñón), *Pleurotus ostreatus* (seta de ostra), *Lentinus edodes* (Shii-take), *Flamulina velutipes* (Enokitake), *Volvariella volvace* (seta de paja de arroz), *Pleurotus eryngii* (seta de cardo) y *Agrocybe aegerita* (seta de chopo) son los hongos cultivados con mayor volumen, necesi-

tando cada uno de ellos un sustrato distinto tanto en composición como en elaboración, en base a su capacidad de asimilación de la lignina y su necesidad de compuestos nitrogenados.

Champinter elabora los compostajes con las materias primas disponibles en cada zona. Centrándonos en el champiñón como hongo con más volumen a nivel mundial, el sustrato se consigue a través de la fermentación de paja de cereal, mezclada con estiércol de pollo, yeso, sulfato amónico y agua. En cambio, para especies más lignívoras, como *Pleurotus* o Shii-take se usa paja y serrines, con un proceso fermentativo muy diferente, o incluso un sustrato esterilizado. Tras la elaboración del sustrato, este se inocula con la especie requerida y se transporta a las salas de cultivo, donde tras una incubación, se induce la fructifi-

cación para la obtención de los hongos, que posteriormente se comercializan.

El compost agotado tras la explotación, es un abono extraordinario para cultivos de cereal, viña, olivo, etc, al contener un alto contenido en materia orgánica, minerales y otros nutrientes no aprovechados por los hongos, además de estar ausente de metales pesados ni semillas de hierbas competidoras. De este modo se completa el ciclo devolviendo al campo las materias primas utilizadas previamente, generando un beneficio ambiental y un alimento con multitud de bondades. Un claro ejemplo de economía circular.

#### **4. GESREMAN: Rehabilitación y descontaminación de suelos mediante estrategias de biorremediación in situ**

Publicidad



De izquierda a derecha: Wood Vinegar, Bio-oil y Bio-betún



Recuperación de balsas de alpechín



Cultivo de champiñón

Ante la necesidad de buscar soluciones a problemas tan importantes como la valorización de residuos, la gestión del agua y su depuración o la rehabilitación y descontaminación del suelo, Gestión de residuos Manchegos, SL (GESREMAN), pyme ubicada en Madridejos (Toledo), se embarcó en los proyectos Compoclean (45/16/IN/1/025) y LIFE+Regrow (LIFE16/ENV/ES/331).

El primero ha desarrollado un compost que presenta la capacidad para la descontaminación de suelos con hidrocarburos en un 80%. La adición de compost además supone una recuperación de las características del suelo rehabilitado, fundamental para definir su uso posterior. A su vez, Compoclean supone una apuesta por la biorremediación in situ, técnica de bajo impacto y de bajo coste, en contraposición con la destrucción o confinamiento del suelo contaminado que suponen otras técnicas.

Por otro lado, el proyecto europeo LIFE+ Regrow tiene como objetivo principal regenerar un espacio ocupado por unas balsas de alpechín en desuso mediante diferentes bio-estrategias de recuperación in situ con el fin de descontami-

nar el suelo y recuperar la zona donde, al final, se construirá una infraestructura verde multifuncional. LIFE+Regrow contribuirá a mitigar el problema de la imposibilidad de uso de un suelo contaminado, restaurando este espacio y contribuyendo al reciclado de residuos orgánicos no peligrosos que se usarán para reducir dicha contaminación.

Ambos proyectos de GESREMAN son una buena muestra en Castilla-La Mancha de cómo la economía circular, con una perspectiva integradora hacia la bioeconomía, puede ser generadora de soluciones no solo al problema de la gestión de residuos, sino también a la recuperación del suelo mediante la búsqueda de nuevos usos y alternativas a la simple valorización de los residuos.

## CONCLUSIÓN

Las buenas prácticas identificadas en la región se ajustan a los criterios fijados por el proyecto BIOREGIO. Se trata de experiencias replicables, viables económicamente y orientadas a impulsar la economía circular de los flujos orgánicos a través de un desarrollo sostenible.

Los expertos del programa Interreg Europe evaluarán las buenas prácticas de Castilla-La Mancha. Después de esta evaluación, las prácticas aceptadas serán accesibles en la plataforma online del programa.

## REFERENCIAS

- Interreg Europe. BIOREGIO – Regional circular economy models and best available technologies for biological streams. <https://www.interregeurope.eu/bioregio/>
- Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 203. <http://bioeconomia.agripa.org/download-doc/102163>
- Policy Learning Platform System. Interreg Europe. <https://www.interregeurope.eu/policylearning/>

## AGRADECIMIENTOS

- Proyecto CLAMBER. <http://clamber.castillalamancha.es/>
- Catedra de Medio Ambiente UAH. <http://catedrademedioambiente.fgua.es/>
- Cooperativa Champinter. <https://champinter.com/>
- Proyecto LIFE REGROW. <http://www.liferegrow.eu/>