



Valorización sostenible de subproductos orgánicos en la bioeconomía circular: Análisis exploratorio basado en el modelo Lean Canvas

Nuria Toledano ¹ y Manuel Jesús Díaz ²

Autor de Correspondencia: dblanco@uhu.es

Resumen:

El emprendimiento medioambiental, y en concreto los que trabajan en el sector de valorización de subproductos orgánicos, a menudo se enfrentan con dificultades para poner en marcha sus iniciativas. En este trabajo, se analizan las problemáticas ligadas a la producción de compost como iniciativa, teniendo en cuenta la legislación al respecto y el mercado potencial. Asimismo, haciendo uso del modelo Lean Canvas, se analizan los componentes principales para validar comercialmente una hipotética iniciativa comercial en esta área. Este trabajo busca ser una herramienta útil para quienes impulsan proyectos medioambientales, estudiantes interesados en la creación de empresas y profesionales especializados en técnicas sostenibles dentro del ámbito de la economía circular. En el estudio se destaca que, a pesar de los desafíos significativos en la valorización de subproductos orgánicos a través del compostaje, con un adecuado modelo de negocio, esta práctica se presenta como una opción beneficiosa en términos ambientales, agronómicos y económicos.

Palabras clave: Emprendimiento sostenible, Economía circular, Modelo Lean Canvas, Gestión de residuos, Compostaje

The sustainable valorization of organic by-products in the circular bioeconomy. An exploratory analysis and application of the Lean Canvas model

Nuria Toledano ¹ and Manuel Jesús Díaz ²

Abstract:

Those engaged in environmental entrepreneurship, and specifically those working in the organic waste valorization sector, frequently encounter difficulties in launching their entrepreneurial initiatives. In this paper, the problems related to compost production as an initiative are analysed, taking into account the relevant legislation and the potential market. Also, by using the Lean Canvas model, the main components to commercially validate a hypothetical commercial initiative in this area are analysed. This paper aims to be a useful tool for environmental project developers, students interested in business creation and professionals specialised in sustainable techniques within the circular economy. Despite the significant challenges in the valorization of organic by-products through composting, the study highlights that, with a suitable business model, this practice is presented as a beneficial option in environmental, agronomic and economic terms.

Key Words: Sustainable entrepreneurship, Circular economy, Lean Canvas model, Waste management, Composting

¹ Dpto. Dirección de Empresas y Marketing. Centro de Investigación COIDESO. Universidad de Huelva

² Dpto. Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales. Centro de Investigación PR2TECS. Universidad de Huelva

1. INTRODUCCIÓN

El empresariado debe estar preparado para enfrentarse diariamente a numerosos retos en un ambiente creciente de incertidumbre. Algunos de estos retos vendrán impuestos por causas externas y podrían estar relacionados con la evolución del mercado; otros, sin embargo, surgirán durante la gestión de la empresa y pondrán en tela de juicio las propias prácticas empresariales, ya sean comerciales, productivas, humanas, o financieras. En este contexto, se reconoce que el fracaso empresarial puede ser la consecuencia de la adopción de modelos de negocios insostenibles acompañados de una mala gestión práctica (Urbano y col., 2011).

En el contexto actual, marcado por la crisis climática y la escasez de recursos, la economía circular emerge como un paradigma fundamental para un desarrollo sostenible (Carrillo González y Pomar Fernández, 2021) Este modelo económico, en contraste con el modelo económico lineal tradicional (producir, consumir, desechar), busca optimizar el uso de los recursos y al mismo tiempo reducir al mínimo la generación de residuos (Geisendorf and Pietrulla, 2018) transformándolos en subproductos susceptibles de alcanzar un valor comercial. En este marco, el compostaje de residuos agroindustriales se presenta como una oportunidad de negocio con un gran potencial, tanto desde el punto de vista ambiental como económico. Aunque, en este contexto surge una interrogante clave en relación a porqué, a pesar de sus comprobados beneficios, su influencia en términos de adopción y penetración en el mercado agrícola, sigue estando muy por debajo de los insumos químicos. Este problema podría estar relacionado con cuestiones de viabilidad técnica, percepciones del mercado, o un modelo de negocio mal diseñado que no logra conectar eficientemente con los actores clave. Entre ellos factores como los costos iniciales, la falta de sensibilización sobre sus beneficios, o la ausencia de un modelo claro para su comercialización pueden estar limitando su adopción (Berbel y col., 2021 y Borrego-Marín y col., 2021). En este sentido, trabajos como los publicados por Polonio y col., (2024) y Chojnacka y col., (2022), para compost de alperujo y subproductos agroindustriales, respectivamente, indican la necesidad de implementar adecuadas regulaciones gubernamentales, optimizar la logística y realizar un análisis integral que considere las externalidades positivas del

compostaje, resaltando su valor social y ambiental para incentivar el uso de compost como estrategias de rentabilidad.

En este sentido, estudios como el de Chojnacka y col., (2022) indican que mientras que un manejo inapropiado de los subproductos agroindustriales generados por la actividad agrícola, ganadera y de procesado de alimentos puede propiciar una importante contaminación ambiental, con un adecuado proceso de compostaje estos subproductos podrían transformarse en un producto con valor añadido, el compost, en el contexto de la economía circular. Este producto final, posee un mercado potencial significativo, pero requiere un modelo de negocio eficaz para maximizar su impacto y asegurar su viabilidad comercial.

Desde la evaluación inicial de la viabilidad del compostaje de subproductos orgánicos hasta la implementación efectiva del proceso de compostaje, existen diversas herramientas a disposición de los emprendedores para ayudarlos en la planificación de su actividad empresarial, bien al crear una nueva empresa en este sector o al implementar el nuevo proyecto en el marco de una empresa ya establecida. Estas herramientas son esenciales tanto para quienes desean crear una nueva empresa en este sector como para quienes buscan integrar un proyecto de compostaje en una empresa ya establecida.

En este trabajo, nos centramos en una de ellas, el modelo Lean Canvas, al constituir una herramienta visual que está adquiriendo mucha notoriedad en el contexto emprendedor, sirviendo de ayuda a los emprendedores para entender sus modelos de negocio de forma concisa y organizada (Link, 2016, Battersby y Viswanathan, 2021) facilitando la identificación de problemas clave, clientes objetivo, propuestas de valor y otras variables críticas del modelo de negocio.

Específicamente, los objetivos del presente trabajo son, por una parte, analizar la valorización de subproductos orgánicos agroindustriales mediante compostaje considerando las oportunidades que se derivan tanto del contexto internacional y legislativo actual, así como del mercado potencial en España; por otra parte, explorar una propuesta hipotética de negocio basada en la fabricación de compost. A través de la aplicación del modelo Lean Canvas,

este trabajo plantea como hipótesis que un diseño adecuado del modelo de negocio puede ser clave para superar las barreras actuales en la adopción del compost frente a los insumos químicos. Esta propuesta podría servir tanto a emprendedores, como a estudiosos o docentes que deseen utilizar el modelo para instruir a su alumnado en las herramientas para el diseño de sus proyectos de economía circular.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: en el próximo apartado se explica la significación de la valorización de los subproductos orgánicos en el contexto internacional; a continuación, se analiza el mercado de compost en el contexto de España; posteriormente se introduce el modelo Lean Canvas para, a continuación, presentar una aplicación en una iniciativa emprendedora hipotética dedicada a la producción de compostaje. El artículo finaliza subrayando algunas ideas principales a modo de conclusión.

1.1. La valorización de los subproductos orgánicos: significación en el contexto internacional actual

La valorización de los subproductos agroindustriales posee una gran importancia para optimizar los beneficios y garantizar la sostenibilidad económica en este sector. Diversos estudios han destacado distintas razones por las que resulta fundamental valorizar estos subproductos (e.g., Bottausci y col., 2022; Buvaneshwaran y col., 2023; De Keyser y Mathijs, 2023). Una de las más notorias es el aprovechamiento de recursos. En concreto, se argumenta que la valorización de los subproductos agroindustriales permite aprovechar recursos valiosos que de otra manera podrían ser desperdiciados; en cambio, mediante la transformación de los subproductos en fertilizantes orgánicos, se pueden abrir nuevas oportunidades comerciales y mejorar la rentabilidad (Bottausci y col., 2022). Por otra parte, al valorizar los subproductos agroindustriales, se contribuye también a la reducción de los impactos ambientales negativos asociados a una eliminación inadecuada, por lo que se facilita el cumplimiento de las recientes regulaciones ambientales, minimizando el riesgo de sanciones o penalizaciones legales (Buvaneshwaran y col., 2023; De Keyser y Mathijs, 2023).

Junto a las anteriores, otra razón significativa para valorizar los subproductos agroindustriales radica en su abundante volumen. Según la Organización de las

Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), cada año se generan en el mundo 250 millones de toneladas de subproductos agroindustriales (FAOSTAT, 2021). En Europa, según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2020) esta industria genera más de 400 millones de toneladas al año de biosubproductos susceptibles de ser reciclados en plantas de tratamiento biológico. Si nos referimos a España, según el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016/2022 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en su actualización del año 2021, de los biorresiduos generados, los principales subproductos agroindustriales incluyen los residuos de cosecha, con una cantidad total de 28,7 millones de toneladas, representando el 47,1% del total de subproductos agroindustriales. Los subproductos de ganadería, integrando el estiércol, purines y cama de animales, generan 23,3 millones de toneladas, lo que equivale al 39,2% del total, mientras que los subproductos de la industria alimentaria, que involucran restos de alimentos, envases y embalajes, alcanzan los 7,7 millones de toneladas, constituyendo el 13,7% restante de los subproductos agroindustriales. A ellos, además, habría que sumar otros subproductos agroindustriales de menor relevancia, como los subproductos de jardinería, los relacionados con la acuicultura, la industria maderera y la industria tabacalera.

Según los estudios más recientes, existen varias estrategias que se pueden aplicar en la valorización de subproductos agroindustriales (Donner y col., 2022; El Bari y col., 2023; Yafetto y col., 2023). Entre las más conocidas se encuentran la valorización energética, que implica la generación directa de calor o electricidad a través de la combustión directa o la producción de biogás, biodiesel o biocombustibles líquidos; la valorización química, que transforma los residuos en productos químicos de valor añadido; la valorización agrícola, que tras su compostaje, puede aportar nutrientes esenciales y materia orgánica al suelo; la valorización mediante alimentación animal, ya sea en su forma original o tras un proceso de transformación, y la valorización biotecnológica a través de la fermentación o la bioconversión, que sirve para transformar los subproductos en biomasa microbiana, enzimas u otros productos de interés biotecnológico.

La valorización de subproductos agroindustriales a través del compostaje se presenta en la actualidad como una opción sostenible y económicamente viable (López y col., 2023). El compostaje es un proceso que implica la descomposición controlada y natural de la materia orgánica contenida en los subproductos y, facilitada por la actividad de diversos microorganismos, principalmente bacterias y hongos Transformándolos en un material enriquecido con nutrientes y materia orgánica que puede ser utilizado como enmienda del suelo. En este contexto, el compost juega un papel crucial en la economía circular ya que, resultando de la transformación de los subproductos agroindustriales, se reintroduce a la agricultura de una manera sostenible, cerrando así el ciclo de producción de los subproductos orgánicos.

En este sentido, López et al. (2023) destacan que el compostaje de subproductos agroindustriales ofrece múltiples beneficios. Por un lado, los autores resaltan la reducción de residuos, que, a su vez, disminuye los impactos ambientales negativos; por otro lado, subrayan la mejora de la calidad del suelo a través del compost producido, el cual, como fuente de nutrientes y materia orgánica, mejora no sólo las propiedades físicas del suelo, sino también la disponibilidad de nutrientes para las plantas (López y col., 2023). Asimismo, la valorización de subproductos agroindustriales mediante el compostaje promueve un enfoque más sostenible en la agricultura al reducir la dependencia de fertilizantes químicos.

En la Unión Europea, hasta la fecha sólo se compostó aproximadamente el 15% de los residuos orgánicos generados, lo que representaría una pérdida de recursos potenciales y una fuente de contaminación (Vranjanac y col., 2023). En respuesta a esto, la Comisión Europea adoptó en 2018 una estrategia de gestión de subproductos orgánicos que integraba medidas económicas y legislativas destinadas a promover la economía circular a través de la reutilización, el compostaje y la recuperación de energía de estos subproductos. Sin embargo, la implementación de los principios de la economía circular en el sector agroindustrial español presenta importantes desafíos, entre los que cabe destacar la escasez de demanda de productos compostados. A este aspecto, nos referimos a continuación.

2. MÉTODO DE LA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN

2.1 El modelo Lean Canvas

El modelo Lean Canvas fue desarrollado por Maurya (2022) como alternativa al Business Model Canvas de Osterwalder y Pigneur (2010) con el fin de presentar una formulación más concisa y centrada en la acción. En esencia, es una herramienta de gestión estratégica que proporciona un marco global para describir y comprender los componentes principales de cualquier empresa, incluidas las empresas de valorización de residuos. El modelo Lean Canvas puede utilizarse para acelerar el crecimiento de una empresa ya establecida, además de para poner a prueba ideas empresariales antes de redactar un plan de empresa formal. De hecho, presenta la estructura de un plan de empresa, pero en una sola página, lo que permite ofrecer una visión general y sintética de sus principales componentes, ayudando a los inversores y otros grupos de interés a comprender rápidamente la iniciativa empresarial (Mejía Giraldo, 2019; Link, 2016).

Este modelo consta de nueve bloques: problema; solución; propuesta de valor; ventaja única; segmento de clientes; métricas clave; canales; estructura de costes; fuentes de ingresos (Tabla 1). Con la división en dichos bloques, se presentan los componentes esenciales de un negocio en cuadros distintos, lo que garantiza que se estudien adecuadamente y no se ignoren. De este modo, el modelo Lean Canvas proporciona un método bien organizado para validar a priori de una forma rápida los supuestos o hipótesis de una idea de negocios.

Tabla 1. Modelo de negocio Lean Canvas Adaptado de Maurya (2022)-

PROBLEMA	SOLUCIÓN	PROPUESTA DE VALOR	VENTAJA ÚNICA	SEGMENTO DE CLIENTES
	MÉTRICAS CLAVE		CANALES	
ESTRUCTURA DE COSTES			FUENTES DE INGRESOS	

Según se observa en la Tabla 1, la “propuesta de valor” se sitúa en el centro del modelo con el fin de destacar el hecho de que todos los elementos de la empresa deben girar en torno al valor que se ofrece a los clientes; dicho de otro

modo, el cliente, y no tanto el producto en sí, determinará en gran medida la validez de la iniciativa empresarial.

En la parte de la izquierda de la propuesta de valor, el modelo se centra en el problema y las soluciones que se proponen. Concretamente, el bloque "problema" sirve para identificar los problemas o desafíos de los potenciales clientes que se pretenden resolver con la idea de negocio. En la sección "solución" se deberán detallar las soluciones efectivas para abordar los problemas identificados. En "métricas clave" se establecen los indicadores más importantes para ayudar a medir el éxito de la idea de negocio, los cuales servirán de guía en la toma de decisiones.

En la parte derecha de la propuesta de valor, se destaca en el bloque "ventaja única", aquello que hace exclusiva y única a la idea de negocio, y, por tanto, lo que hará que los clientes se mantengan fieles. El bloque "segmento de clientes" sirve para identificar e integrar los clientes objetivo, incluyendo los primeros usuarios y los tardíos, mientras que en el bloque "canales" se describe cómo se llegará a los clientes y cómo se distribuirá el producto o servicio.

Por último, se han de identificar los tipos de ingresos previstos y los costos asociados a la operatividad del negocio, información que se incluirá en los bloques "fuente de ingresos" y "estructura de costes", respectivamente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Evolución del mercado del compost en España

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la producción de fertilizantes sintéticos-inorgánicos ha experimentado en los últimos años un crecimiento promedio anual del 3,5%, alcanzando las 5.126,461 toneladas en 2020, lo que representa un incremento del 12,0% respecto a 2010. En cambio, la producción de compost ha mostrado una tendencia más variable. Concretamente, en 2010, se produjeron 912,044 toneladas de compost, que disminuyeron a 749,526 toneladas en 2011; sin embargo, la producción ha aumentado gradualmente desde 2012, hasta alcanzar las 1.196,881 toneladas en 2020, lo que supone un incremento del 23,9% respecto a 2010 (Figura 1).

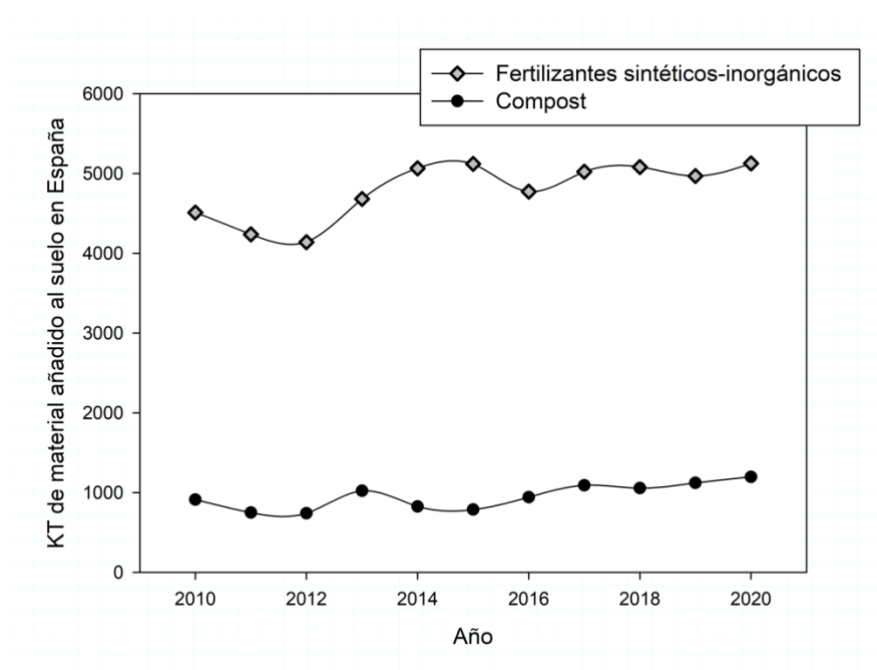


Figura 1. Evolución de las cantidades de productos adicionados al suelo. **Fuente:** Elaboración propia en base a datos Instituto Nacional de Estadística (INE) <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?tpx=50612>

En la Figura 1 se muestra que los fertilizantes sintéticos-inorgánicos suponen un volumen significativamente alto y estable a lo largo del período 2010-2020. Aunque se observa una ligera tendencia al alza entre 2010 y 2015, el crecimiento es moderado y las cifras tienden a estabilizarse en torno a las 5.000 KT anuales hacia el final del período. Este comportamiento sugiere una fuerte dependencia del uso de estos fertilizantes en la agricultura española, probablemente debido a su disponibilidad, eficacia y arraigo en las prácticas agrícolas convencionales.

En contraste, el compost presenta volúmenes mucho más bajos, situándose constantemente por debajo de las 1.000 KT anuales a lo largo del mismo período. Sin embargo, se detecta una leve tendencia ascendente, particularmente a partir de 2015, lo que podría reflejar un crecimiento gradual en su adopción como una alternativa sostenible. A pesar de este aumento, el progreso sigue siendo lento en comparación con los fertilizantes sintéticos-inorgánicos.

El uso de fertilizantes sintéticos-inorgánicos implica un amplio dominio, con volúmenes que son entre 5 y 6 veces superiores a los del compost. Este contraste sugiere que el compost aún enfrenta barreras significativas para su adopción

masiva. Esta amplia diferencia pone de manifiesto la necesidad de replantear estrategias de promoción para el compost que deben con significativas mejoras en su modelo de negocio.

En cuanto a los precios medios de venta del compost, hay que señalar la dificultad que existe a la hora de hacer comparaciones, debido, en parte, a la falta de una tipificación sobre los controles de calidad. No obstante, en términos generales, se puede afirmar que los precios del compost son más elevados en las categorías de uso más especializadas (que también puede incluir su empaquetado) (e.g., campos de golf, minoristas), mientras que los precios se muestran más bajos en las categorías de uso más generales (e.g., agricultura, parques y carreteras), puesto que necesitan noviembreres cantidades y no requieren un uso especializado, ni compost de alta calidad (Figura 2).

Al detallar por categoría, se observa que el precio medio del compost para uso agrícola a granel (usualmente vendido en planta y con transporte a cargo del comprador) es de 2 €/Tm, un precio relativamente bajo. En contraste, el precio medio del compost para uso paisajístico es de 11 €/Tm, posiblemente debido a que el uso en paisajismo suele tener un valor estético o recreativo. En relación con la venta al público en general, el precio medio del compost es de 18 €/Tm, debido a que suele ser de una calidad media/alta. En el caso de los compost utilizados como tierra vegetal, el precio medio es de 20 €/Tm, más alto que el del compost agrícola, ya que se utiliza producto de alta calidad. Para parques y carreteras, el precio medio del compost es de 8 €/Tm, similar al del compost agrícola, debido en parte a que el compost para estos usos suele ser de baja calidad. En horticultura y viveros, el precio medio del compost es de 15 €/Tm, similar al utilizado como tierra vegetal, puesto que suele utilizar compost de alta calidad. En campos de golf, el precio medio del compost es de 34 €/Tm, un precio muy alto a causa de que estos lugares requieren un producto de muy alta calidad y un mantenimiento intensivo. Por último, el compost utilizado como cubierta de vertederos es un producto sin valor comercial, de muy baja calidad. Con todo, se proyecta un aumento del valor de mercado del compost debido al aumento del precio de los fertilizantes inorgánicos.

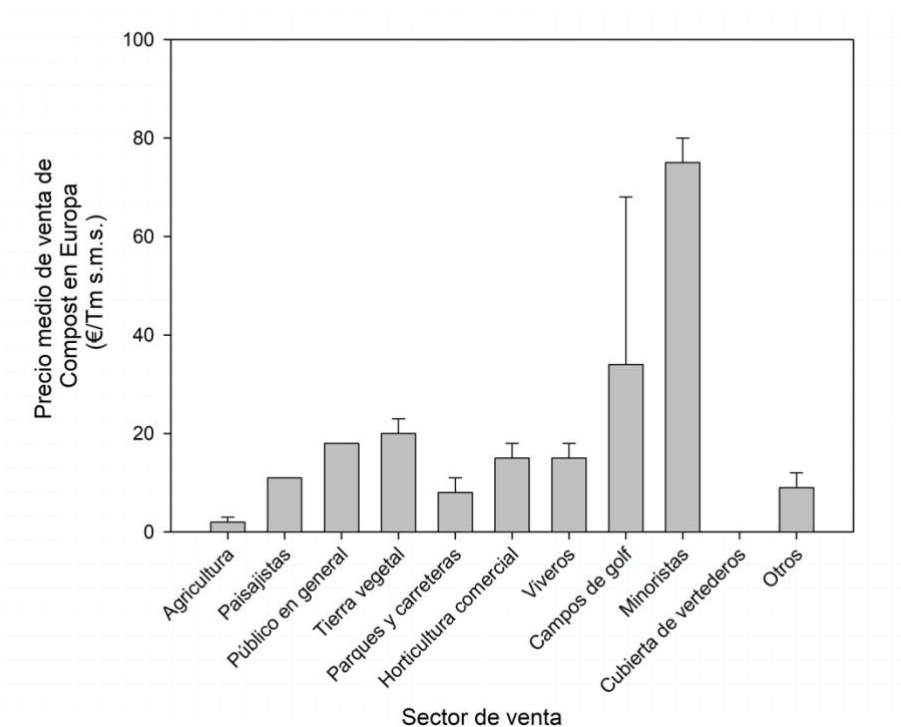


Figura 2. Precios medios de venta de compost en Europa en función del sector. **Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de <https://www.compostnetwork.info/wordpress/wpcontent/uploads/ECNrapport2022.pdf>

3.2 Una aplicación del modelo Lean Canvas a la producción de compost a partir de subproductos orgánicos agroindustriales como iniciativa emprendedora

El modelo Lean Canvas aplicado a una iniciativa de negocio basada en la producción de compostaje tendría que cumplimentar cada uno de los bloques señalados en la Tabla 1. Su realización, no obstante, implicaría desarrollar varios borradores en los que habría que considerar la información de interés recabada a partir de las conversaciones mantenidas con clientes potenciales y otros sectores interesados, así como la información obtenida del estudio exploratorio de las empresas competidoras y de las evaluaciones financieras iniciales, principalmente. A partir del análisis de estas informaciones, se plantearía una nueva propuesta de negocio adaptada a las necesidades que hubiéramos detectado como consecuencia de los estudios preliminares del mercado y las conversaciones con potenciales clientes y grupos de interés, la cual se volvería a testar nuevamente con los clientes potenciales y demás stakeholders.

De este proceso iterativo resultan, con frecuencia, diferentes propuestas de negocio, alternativas que se plasman en borradores que se van mejorando y actualizando hasta llegar a una propuesta final de modelo de negocio. Cada borrador, cada propuesta, en cierto modo, se interpreta como una posible hipótesis sobre el modelo de negocio que hay que validar o testar en el mercado, con los clientes potenciales y demás miembros del ecosistema emprendedor que participarán de algún modo en el desarrollo de la iniciativa emprendedora. Por ejemplo, en una empresa de compostaje, un cliente potencial podría ser, a priori, una empresa cooperativa de horticultura de un contexto cercano al del emprendedor. Para este cliente tendríamos como punto de partida una idea particular del producto de compost que habíamos pensado ofrecerle para satisfacer su necesidad o solucionar su problema. No obstante, a partir de las conversaciones que mantenemos con los agricultores de la citada empresa cooperativa, recabamos nueva información relevante que podría dar lugar, a su vez, a nuevas hipótesis sobre nuestro producto; por ejemplo, podríamos llegar a la conclusión de que este necesitaría ajustarse en noviembre medida a las necesidades específicas del cliente, por lo que el producto podría distinguirse en función del tipo de suelo o cultivo de cada cliente agricultor.

Una aplicación del modelo Lean Canvas, como primera aproximación sin el necesario proceso iterativo, para una hipotética iniciativa emprendedora dedicada a la producción de compost se resume en la Tabla 2 y se explica con más detalle a continuación.

Tabla 2. Lean Canvas en iniciativa emprendedora de valorización de subproductos orgánicos agroindustriales

<p>PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> · Gestión de volúmenes elevados de residuos orgánicos · Empeoramiento de la calidad del aire (olores, aerosoles) · Producción de lixiviados · Incumplimiento de las normativas ambientales. Falta de consolidación de mercado · Insatisfacción de clientes sensibilizados con problemas ambientales 	<p>SOLUCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> · Transformación de subproductos en compost con distintas calidades en función de su uso · Gestión de olores y lixiviados · Asistencia en el cumplimiento de la regulación ambiental Creación de redes de conexión entre productores y consumidores · Implementación de acciones de responsabilidad social corporativa en materia ambiental 	<p>PROPUESTA DE VALOR</p> <p><i>Compost de alta calidad con precio competitivo que proporcione una solución de gestión sostenible</i></p>	<p>VENTAJA ÚNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> · Trazabilidad y transparencia del proceso y producto · Seguimiento del cultivo 	<p>SEGMENTO DE CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> · Agricultores y ganaderos de la región · Empresas agroindustriales · Entidades públicas locales y regionales
	<p>MÉTRICAS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> · Volumen de residuos · Volumen de compost · Calidad del compost Potencial de secuestro de C · Ventas · Satisfacción del cliente 		<p>CANALES</p> <ul style="list-style-type: none"> · Web Corporativa · Eventos y ferias comerciales · Asesoramiento técnico · Cursos/Talleres · Visitas instalaciones 	
<p>ESTRUCTURA DE COSTES</p> <p>Costes de producción y comercialización de compost; otros costes relacionados con la gestión de la empresa.</p>		<p>FUENTES DE INGRESOS</p> <p>Venta de compost; tasas por la gestión de residuos; servicios de consultoría</p>		

En la Tabla 2, los siguientes epígrafes se detallan a continuación.

#Propuesta de valor

- *Compost de alta calidad a un precio competitivo:* Ofreciendo un producto diferenciado con calidad contrastable, se presentará una solución para la gestión sostenible de residuos en empresas y cooperativas agrícolas (segmento de clientes principal), así como en aquellas relacionadas con la agroindustria (segmento de clientes secundario) Con la propuesta de este producto se pretende abordar los desafíos actuales en la gestión de residuos de los clientes y ayudarles a

implantar prácticas más sostenibles y eficientes dentro de sus sectores productivos.

Segmento de Clientes

- *Agricultores y ganaderos de la región*: constituyen el segmento de clientes clave de la propuesta emprendedora. Incluyen a aquellos agricultores y ganaderos que generan una cantidad importante de subproductos orgánicos en sus operaciones agrícolas y ganaderas, como el estiércol u otros desechos biodegradables.
- *Empresas agroindustriales*: forman el segundo segmento de clientes identificado para la iniciativa emprendedora. En este grupo se incluirían empresas procesadoras de alimentos, emparadoras, fábricas de productos agrícolas que generan grandes volúmenes de subproductos orgánicos en sus procesos de producción. *Entidades públicas locales y regionales*: integran los ayuntamientos de los municipios cercanos al emplazamiento de la iniciativa emprendedora, así como las autoridades autonómicas que tienen alguna responsabilidad en el ámbito de la gestión de residuos).

#Problemas

- *Gestión de volúmenes elevados de residuos*: Plantea un desafío para muchas empresas agrícolas, ganaderas y agroindustriales que operan con elevados niveles de producción y actividad y que, como consecuencia, soportan costos elevados y riesgos ambientales.
- *Empeoramiento de la calidad del aire (olores, aerosoles)*: La gestión de compuestos orgánicos tanto en su transporte como en su degradación y valorización a compost genera emisiones de gases, aerosoles y partículas que afectan la calidad del aire en sus alrededores.
- *Producción de lixiviados*: Los líquidos producidos durante el proceso de compostaje, como resultado de la descomposición de la materia orgánica, contienen una variedad de compuestos como nutrientes, materia orgánica disuelta, metales pesados y patógenos, que pueden

tener un impacto negativo en el medio ambiente si no se gestionan adecuadamente.

- *Incumplimiento de las normativas ambientales:* La acumulación de residuos puede conllevar incumplimientos legislativos con las correspondientes sanciones y empeoramiento de la reputación de las empresas.
- *Falta de consolidación de mercado:* La falta de un mercado asentado a escala nacional/regional, existiendo dificultades a la hora de poner en contacto a los vendedores y potenciales compradores del compost de subproductos del sector agroalimentario
- *Insatisfacción de clientes sensibilizados con los problemas ambientales:* Los clientes sensibilizados con los problemas ambientales producidos por las empresas pueden reaccionar no comprando los productos a dichas empresas, expresando críticas públicamente a través de las redes sociales, o comprando a competidores que ofrecen alternativas más sostenibles.

#Soluciones

- *Transformación de subproductos en compost con distintas calidades en función de su uso:* Sirve para abordar el desafío de la gestión sostenible de subproductos, ofreciendo soluciones de compost a diferentes segmentos de clientes.
- *Gestión de olores y lixiviados:* Implementación de tecnologías de tratamiento y control tanto de olores (extracción del aire en planta y utilización de biofiltros) y lixiviados (tanques de recolección y tratamientos como filtración y oxidación) Además, realizar un seguimiento continuo de la calidad del aire y los lixiviados para identificar y corregir problemas oportunamente.
- *Asistencia en el cumplimiento de la regulación ambiental:* Las empresas clientes obtendrían ayuda en el cumplimiento con las regulaciones ambientales establecidas y avanzarían hacia una gestión más responsable y, por tanto, más competitiva en los futuros mercados.
- *Creación de redes de conexión entre productores y consumidores:* La falta de consolidación del mercado del compost en España puede

abordarse mediante el establecimiento de plataformas digitales que faciliten la conexión entre productores y compradores, la promoción de su uso a través de campañas de concienciación y certificaciones de calidad. La colaboración público-privada y la implementación de normativas de calidad se presentan, también, importantes para generar un mercado sostenible.

- *Implementación de acciones de responsabilidad social corporativa en materia ambiental:* Se demuestra el compromiso con la protección del medio ambiente a los clientes más exigentes y concienciados medioambientalmente, al tiempo que se contribuye al crecimiento sostenible y creación de valor a largo plazo para la empresa y la sociedad en su conjunto.

#Métricas Clave

- *Volumen de residuos recogido, tipos y características:* Analizar el volumen de residuos recogidos, desglosado por tipo y características, proporciona información valiosa para ajustar las operaciones de recolección y compostaje según las necesidades del mercado y las regulaciones ambientales; ayuda a comprender la demanda y la composición de los residuos que están siendo gestionados.
- *Volumen de compost producido:* métrica que, junto con la anterior, proporciona el balance total de material gestionado. Asimismo, indica la eficiencia operativa de la planta de compostaje y puede servir como guía para optimizar los recursos utilizados.
- *Calidad del compost en función del tipo/mezcla de subproductos:* La evaluación de la calidad del compost servirá para identificar áreas de mejora en el proceso de compostaje y garantizar que el producto ofrecido cumpla las normativas de calidad y las exigencias de los clientes.
- *Potencial de secuestro de C:* Al transformar residuos orgánicos en compost, se facilita la captura de carbono en el suelo. Esta capacidad de secuestrar carbono se convierte en un indicador de sostenibilidad, que añade valor ambiental al producto y puede generar oportunidades de ingresos adicionales a través de mecanismos como los créditos de

carbono. Por otra parte, permite a la empresa medir su impacto ambiental y demostrar su alineación con políticas globales de reducción de emisiones, factor que se revela como relevante para inversores, reguladores y consumidores.

- *Ventas de compost producido de cada calidad:* Proporciona información sobre la satisfacción del producto en el mercado.
- *Satisfacción del cliente:* Proporciona información sobre la percepción y experiencia del cliente con respecto al producto/servicio ofrecido.

#Ventaja Única

- *Trazabilidad y transparencia completa del proceso de compostaje:* Proporciona a los clientes información detallada y accesible sobre el origen de los subproductos utilizados, el proceso de compostaje, las pruebas de calidad realizadas y los nutrientes presentes en el compost final.
- *Posibilidad de seguimiento del desarrollo del cultivo:* Permite a los agricultores evaluar el progreso de sus cultivos de manera continua y sistemática.

#Canales

- *Web Corporativa:* Se proporciona información detallada sobre los productos y procesos utilizados.
- *Eventos y ferias comerciales:* Participación en encuentros relacionados con la agricultura y la sostenibilidad donde la empresa puede interactuar con clientes potenciales, consolidar relaciones y dar visibilidad al producto.
- *Asesoramiento técnico:* Atención personalizada a los clientes para informarles sobre la calidad y beneficios en función del suelo y cultivo, así como sobre el uso del compost en pruebas piloto.
- *Cursos/Talleres:* Dan a conocer los beneficios del compost y sensibilizan a la demanda potencial.

- *Visitas instalaciones:* Dan a conocer a los posibles clientes el lugar de producción, la planta de compostaje, verificando la calidad de instalaciones y productos.

#Estructura de Costes

- *Costes de producción y venta de compost; otros costes relacionados con la gestión de la empresa:* Se incluirían como principales costes los relacionados con la adquisición de materias primas (subproductos agroindustriales), los costes de personal, de amortización de maquinaria y equipos, los costes de energía, los costes de transporte y distribución, los costes de gestión de residuos no compostables, los costes de marketing y ventas, así como los costes administrativos y financieros relacionados con la puesta en marcha y desarrollo de la actividad productiva empresarial.

#Fuentes de Ingresos

- *Venta de compost; tasas por la gestión de residuos; servicios de consultoría:* Se obtendrían ingresos tanto por la venta del compost fabricado como de los productos derivados del proceso con distintas calidades; asimismo, se podrían obtener ingresos por la actividad de gestión de residuos (recogida, separación y gestión de subproductos orgánicos) a las empresas agrícolas, ganaderas y agroindustriales, así como por los servicios de consultoría en gestión de residuos y sostenibilidad, la realización de talleres en instituciones u organizaciones sobre compostaje y agricultura sostenible.

4. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

En este trabajo hemos abordado el sector del compostaje como una oportunidad de negocio alineada con los principios de la economía circular. Partiendo de la situación del mercado potencial en España, se ha explorado cómo una hipotética iniciativa emprendedora dedicada a la producción de compost podría generar valor al transformar los desechos orgánicos en recursos útiles, solucionando problemas medioambientales y de recursos a empresas

agrícolas y ganaderas que mantienen el sistema productivo convencional. El modelo Lean Canvas nos ha servido de guía para sucintamente abordar los elementos clave de lo que podría ser un nuevo negocio en este ámbito.

No obstante, para analizar completamente la viabilidad del negocio aún quedarían retos por considerar, los cuales requerirían un estudio más pormenorizado de la realidad concreta, para lo que un plan de negocios convencional podría también ser de utilidad. Entre los retos más importantes que podamos vislumbrar se encuentran la propia calidad del compost, que podría variar significativamente dependiendo de los subproductos utilizados y del propio proceso de compostaje. Ello, a su vez, dificultaría la previsión de los precios y del producto final. La localización y logística, con el necesario transporte de volúmenes de residuos a las plantas de compostaje, la falta de concienciación en un sector de la demanda potencial sobre los beneficios del compost, o la captación de fondos requerida para la inversión inicial relativa a la adquisición de instalaciones y equipos adecuados, constituyen otras dificultades que el emprendedor deberá solventar.

A pesar de los desafíos mencionados, el compostaje se puede considerar actualmente una opción altamente beneficiosa para la valorización de subproductos agroindustriales debido a sus múltiples ventajas en términos ambientales, agronómicos y económicos. La clave para aprovechar al máximo sus beneficios y mitigar cualquier posible inconveniente radica en una gestión adecuada y la adopción de buenas prácticas a lo largo del proceso de compostaje. La experiencia, entusiasmo y conocimientos del emprendedor serán así mismo elementos esenciales para una exitosa puesta en marcha de la iniciativa.

REFERENCIAS

- BATTERSBY, L. & VISWANATHAN, P. (2021). *Commercializing research innovations: an introduction for researchers. Knowledge, Innovation, and impact: A guide for the Engaged Health researcher*: p. 315324. Springer Nature, Switzerland, AG. doi: https://doi.org/10.1007/9783030343903_42.
- BERBEL, J.; BORREGO-MARÍN, M.M.; GÓMEZ-LIMÓN, J.A.; VILLANUEVA, A.J.; CÁTEDRA, M. Y CAPOTE, C. (2021). Factores habilitantes y limitantes para el éxito de iniciativas de bioeconomía circular en Andalucía. Junta de Andalucía-Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Sevilla. Pp. 98. ISBN: 978-84-8474-308-8 Disponible en: <https://juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/servicios/estudios-informes/detalle/233876.html>
- BORREGO, K., MOUSTAKAS, K., & MIKULEWICZ, M. (2022). Valorisation of agri-food waste to fertilisers is a challenge in implementing the circular economy concept in practice. *Environmental Pollution*, 312, 119906.
- BORREGO-MARÍN, M.A.; GÓMEZ-LIMÓN, J.A.; BERBEL, J.; VILLANUEVA, A.J. (2021). Factores habilitantes y limitantes para el desarrollo empresarial de la bioeconomía circular. Análisis empírico para el caso de Andalucía. *C3-Bioeconomy*, 2, 19-36, doi: <https://doi.org/10.21071/c3b.vi2.13468>.
- BOTTAUSCI, S., MIDENCE, R., SERRANOBERNARDO, F. & BONOLI, A. (2022). Organic Waste Management and Circular Bioeconomy: A Literature Review Comparison between Latin America and the European Union. *Sustainability*, 14(3), 1661. doi: <https://doi.org/10.3390/su14031661>.
- BUVANESHWARAN, M., RADHAKRISHNAN, M. & NATARAJAN, V. (2023). Influence of ultrasound-assisted extraction techniques on the valorization of agro-based industrial organic waste. A review. *Journal of Food Process Engineering*, 46(6), e14012. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpe.14012>.
- CARRILLO GONZÁLEZ, G. & POMAR FERNÁNDEZ, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 9 (23), 116.

- DE KEYSER, E. & MATHIJS, E. (2023) A typology of sustainable circular business models with applications in the bioeconomy. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1028877. doi: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1028877>.
- DONNER, M., RADIC, I., ERRAACH, Y. & EL HADADGAUTHIER, F. (2022) Implementation of Circular Business Models for Olive Oil Waste and ByProduct Valorization. *Resources* 2022, 11, 68. doi: <https://doi.org/10.3390/resources11070068>.
- EEA. European Environmental Agency (2020) Biowaste in Europe — turning challenges into opportunities [Internet]. European Environment Agency. Available from: <https://www.eea.europa.eu/publications/biowasteineurope> [Accedido 30 noviembre 2024].
- EL BARI, H., HABCHI, S., KAROUACH, F. & LAHBOUBI, N. (2023) Appropriate Biochemical Conversion Technology for Organic Waste Recovery in Developing Countries. In: *Waste Management in Developing Countries* (pp. 193219) Cham: Springer International Publishing. doi: https://doi.org/10.1007/9783031280016_11.
- FAOSTAT (2021) Livestock statistics – concepts, definitions and classifications. Roma, Departamento de Desarrollo Económico y Social. Available from: <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf> [Accedido 30 noviembre 2024].
- GEISENDORF, S. & PIETRULLA, F. (2018) The circular economy and circular economic concepts-a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, 60(5), 771782.
- LINK, P. (2016) How to become a lean entrepreneur by applying lean startup and Lean Canvas?. In: *Innovation and entrepreneurship in education* (pp. 5771) Emerald Group Publishing Limited.
- LÓPEZ, J.E., ZAPATA, D., SALDARRIAGA J.F. (2023) Evaluation of different composting systems on an industrial scale as a contribution to the circular economy and its impact on human health, *Journal of the Air y Waste Management Association*, 73 (9), doi: <https://doi.org/10.1080/10962247.2023.2235299>.
-

- MAURYA, A. (2022) *Running lean: iterate from plan A to a plan that works*. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA. USA.
- MEJÍAGIRALDO, J. F. (2019) Propósitos organizacionales como alternativa para los problemas que proponen los modelos Canvas y Lean Canvas. *Innovar*, 29 (72), 3140.
- OSTERWALDER, A., Y PIGNEUR, Y. (2010) *Business model generation: A Handbook for visionaries, game changers, and challengers* (Vol. 1) John Wiley y Sons. NY.
- POLONIO, D.; VILLANUEVA, A.J.; GÓMEZ-LIMÓN, J.A. (2024) Rentabilidad del compostaje del alperujo como una alternativa bioeconómica. *ITEA- Información Técnico Económica Agraria*, 120(2), 179-199. doi: <https://doi.org/10.12706/itea.2024.004>
- URBANO, D., TOLEDANO, N. & RIBEIRO SORIANO, D. (2011) Prácticas de gestión de recursos humanos y desarrollo de nuevos proyectos innovadores: Un estudio de casos en las PYMEs. *Business and Society Review*, (formerly known as *Universia Business Review*), 29, 116127.
- VRANJANAC, Ž., RAĐENOVIĆ, Ž., RAĐENOVIĆ, T. et al. (2023) Modeling circular economy innovation and performance indicators in European Union countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(34), 81573–81584. doi: <https://doi.org/10.1007/s11356023264315>
- YAFETTO, L., ODAMTEN, G. T. YAFETTO, L., ODAMTEN, G. T. & WIAFEKWAGYAN, M. (2023) Valorization of agroindustrial wastes into animal feed through microbial fermentation: A review of the global and Ghanaian case. *Heliyon*. 9 (4), e14814. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14814>.