

## **Pensando en circular: El impacto de la innovación en la seguridad alimentaria**

Todos necesitamos comida para sobrevivir. Por eso los países europeos han hecho todo lo posible en los últimos 50 años para alimentar a su población a precios razonables, aumentando la producción y fomentando la eficiencia en el sector agrícola y las industrias alimentarias.

Esas decisiones cambiaron por completo el paisaje europeo y las pequeñas fincas rurales se transformaron en emporios de producción agrícola dedicados al monocultivo. Con los años hemos aprendido que ese sistema de producción agrícola eficiente fracasó y ahora puede llevarnos a la destrucción.

Lo que no entendíamos en el siglo XX es que los recursos naturales eran finitos. No pensamos que la tierra agrícola se degradaría y que nuestra forma de cultivar contribuiría al cambio climático y desencadenaría eventos catastróficos como sequías e inundaciones. Ahora que lo sabemos, debemos realizar el cambio hacia una agricultura sostenible para sobrevivir a largo plazo.

“Medio billón de toneladas de materia prima virgen. Esa es la cantidad de recursos consumidos a nivel mundial en los últimos seis años. Esto significa que se extrajo un 70 % más de materiales vírgenes de los que la Tierra puede reponer con seguridad. ¡Debemos detener este camino!”, advirtió Christa Schweng, presidenta del Comité Económico y Social Europeo (CESE), en la [conferencia](#) de partes interesadas en la economía circular del 2022.

La verdad es que aún nos queda mucho camino por recorrer. Hoy en día, [el 8,6 %](#) de la economía mundial es circular, lo que significa que solo un pequeño porcentaje de la población ha adoptado un modelo económico que conducirá a una vida totalmente sostenible, sin residuos.

### **La fusión de la innovación y la tradición en la agricultura urbana**

Hay tres aspectos decisivos para revertir esta peligrosa tendencia de una economía lineal, según Schweng. Primero, necesitamos limitar el agotamiento de los recursos finitos de nuestro planeta. En segundo lugar, debemos cambiar la forma en que consumimos y producimos, y en tercer lugar, hay que optimizar la forma en que gestionamos nuestros desechos.

La buena noticia es que cientos de científicos han trabajado durante años para solventar nuestra urgente necesidad de producir alimentos sin dañar al planeta. Específicamente, en el sector agrícola, sus actores están enfocados en promover la transición de los modelos agrícolas lineales a sistemas alimentarios circulares. Esto significa reutilizar todos los recursos como el agua, los nutrientes y la energía para minimizar la generación de desechos. En un sistema alimentario circular, las industrias usan los productos para distintos propósitos. Por ejemplo, las partes no comestibles de las verduras se utilizan como alimento para animales o como recursos para elaborar productos de origen biológico como químicos y fibras. Actualmente, la industria textil está trabajando con tejidos producidos a partir de

residuos de coco, naranja o piña. La biomasa también se puede transformar en bioenergía o utilizarse para la formación de humus o como coberturas del suelo para reducir la erosión y las pérdidas de agua.

“Los sistemas alimentarios circulares priorizan la producción regenerativa, favorecen las prácticas de reutilización y cooperación, reducen la explotación de los recursos y la contaminación y aseguran la recuperación de recursos para usos futuros”, informa la organización no gubernamental [Local Governments for Sustainability \(ICLEI\)](#).

Bastian Winkler, Doctor en Ciencias Agrícolas e investigador de la [Universidad de Hohenheim](#), está desarrollando un método de cultivo para la producción urbana de alimentos llamado “[terrabioponic](#)”, que se basa enteramente en la utilización y circulación de agua, nutrientes y energía dentro del sistema de producción.

Winkler dice que los sistemas agrícolas convencionales dependen en gran medida de la producción de fertilizantes, pesticidas y los monocultivos. El problema es que la optimización económica de estos sistemas se hace a expensas de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y nuestro clima. “Esto lleva al punto de que se necesitan más insumos para mantener el mismo rendimiento. En general, entre el 33 % y el 50 % de los suelos cultivables están 'en degradación'”, dijo Winkler. La agricultura convencional es responsable de alrededor del 30 % de las emisiones globales de los gases de efecto invernadero.

Según este científico agrícola alemán, los agricultores producían exclusivamente con sistemas circulares hasta principios del siglo XX porque solo disponían de los recursos locales y de un clima específico. “Por lo tanto, deben haber tenido un gran conocimiento sobre la circularidad y el uso eficiente de los recursos para producir biomasa diversa para una diversidad de usos sin destruir sus suelos y sus servicios ecosistémicos, mientras fomentaban sus actividades agrícolas”.

Winkler sugiere que la solución requiere combinar los conocimientos tradicionales locales con las innovaciones técnicas y globalizadas para alcanzar una transformación radical de la producción agrícola.

### **Sin rastro**

El problema de los residuos representa un enorme desafío para la sociedad.

¿Cómo hemos convertido el planeta en un basurero cuando la naturaleza no produce residuos? Los ecosistemas naturales no tienen desperdicio porque son circulares.

La naturaleza es un sistema perfecto. La tierra fértil permite el crecimiento de la flora, los animales comen plantas y otros animales, las heces de los animales fertilizan el suelo y la materia vegetal y animal es descompuesta por los hongos y transformada en nutrientes para recuperar la tierra y comenzar un nuevo ciclo de vida. Lamentablemente, la economía industrial creada por los humanos es lineal, un modelo basado en “tomar, hacer y desechar”.

Afortunadamente, muchos investigadores están intentando cambiar las reglas del juego. Anne Lamp es una ingeniera de procesos, con un doctorado en Ciencias de Biopolímeros, que creó una solución para gestionar productos no biodegradables. Su respuesta al desperdicio fue inventar una alternativa holística y sostenible al plástico utilizando residuos de la producción agrícola de alimentos. Científica ambiental por convicción y entusiasta de la tecnología de corazón, Lamp fundó, junto a Johanna Baare, [Traceless](#), una startup de bioeconomía circular dedicada al desarrollo de una nueva generación de biomateriales.

“A través de nuestra innovadora tecnología que aún está en espera de patente, extraemos los polímeros naturales restantes junto con otros ingredientes de los residuos; así aprovechamos sus propiedades naturales. Las materias primas se transforman en un material granular que luego puede procesarse aún más, por ejemplo, en películas, recubrimientos y productos rígidos para la industria de embalaje y conversión de plástico. De esa manera, nosotros, por primera vez, conectamos la industria agrícola y la del plástico”, dijo Lamp.

Según esta científica y emprendedora alemana, los materiales de Traceless son muy rentables en comparación con las alternativas actuales de los plásticos convencionales. Lamp enfatizó que su tecnología es más barata porque la materia prima que utiliza son restos de industrias agrícolas, como residuos del almidón y de la industria cervecera. Los materiales de Traceless se ven y se sienten como plástico pero están hechos de polímeros naturales que son 100% compostables en el hogar. Dependiendo de la condición y el grosor del material, el compostaje puede demorar entre dos y nueve semanas.

Si Lamp y su equipo tienen éxito, diseñarán biomateriales avanzados que se integrarán en el ciclo biológico de la naturaleza sin dejar huellas.

### **Matemáticas para la naturaleza**

Otro esfuerzo fundamental para reutilizar los flujos residuales de la industria de alimentos es [Model2Bio](#), una herramienta matemática para gestionar los flujos residuales producidos en las empresas agroalimentarias.

Model2Bio es un concepto innovador que utiliza modelos predictivos podrá seleccionar las mejores formas de valorizar los flujos agroalimentarios, teniendo en cuenta su composición, estacionalidad y ubicación de la industria. El proyecto, financiado por la Unión Europea y coordinado por la [Asociación Centro Tecnológico \(CEIT\)](#), está enfocado en crear una solución innovadora para reducir los residuos en las industrias agroalimentarias.

La investigadora del CEIT, Tamara Fernández Arévalo, [ha señalado](#) que “el objetivo es la sostenibilidad. Es estratégico reutilizar, transformar, renovar y reciclar materiales, productos y subproductos”. Fernández asegura que el foco es cambiar a una economía circular. “El paradigma hasta ahora ha sido producir, usar y tirar, y la clave está en acabar con eso y pasar a la economía circular. Es importante reutilizar los recursos tanto como sea posible: energía, agua, los propios materiales...”

Para las industrias que están acostumbradas a trabajar con enfoques lineales no es fácil pasar a la economía circular, porque necesitan inversiones para adaptarse. Fernández explica que no son pocos los obstáculos. “Además de la financiación, también hay barreras culturales, ya que estamos demasiado acostumbrados a la cultura del consumo. Y hay obstáculos políticos porque las leyes y reglamentos no exigen una economía circular. Todos deberíamos colaborar. Creo que existe el deseo, el interés y la necesidad, pero hay que tomar medidas, por ejemplo, con ayudas para animar a las empresas a transformarse”.

La prueba y validación de la herramienta de simulación predictiva se realizará en los complejos entornos industriales de los sectores cárnico, vegetal, lácteo y de bebidas alcohólicas en España, Bélgica, Holanda y Grecia.

La meta es que esta herramienta de apoyo a la toma de decisiones sea adoptada por las industrias de alimentos y bebidas, los gestores de residuos y las industrias de base biológica para cumplir los objetivos ambientales de la UE: mejorar la gestión de residuos, fomentar la innovación en el reciclaje de residuos de alimentos y limitar los vertidos.

Los beneficios potenciales de la adopción de este modelo matemático son enormes para la UE. Teóricamente, Model2Bio podría reducir en un 10 % los residuos agroalimentarios vertidos o incinerados en los que no se recupera energía y transformar el 30 % de los flujos residuales en recursos para otras bioindustrias. También podría aumentar los ingresos y las oportunidades comerciales para las empresas agroalimentarias y de gestión de residuos.

### **Lo que queda por andar**

Hay muchos desafíos para hacer que los sistemas alimentarios circulares sean la regla y no la excepción. Los centros de investigación juegan un papel crucial en el desarrollo de conocimientos, técnicas, tecnologías y procesos necesarios para la transición hacia la producción circular de alimentos. También es esencial que los científicos trabajen en estrecha colaboración con las empresas, los gobiernos locales, las ONG y los consumidores para hacer realidad los sistemas alimentarios circulares.

“Este camino involucra mucho más que la transformación del sistema agrícola. Tiene que considerar todos los aspectos de las cadenas de valor alimentarias lineales para diseñar complejas redes de valor alimentarias circulares, que comprendan múltiples sistemas de producción, sectores industriales para la conversión de biomasa en diversos productos biológicos y su comercialización, todo integrado en ciclos de recursos naturales donde cada parte tiene su propósito y función”, dijo Winkler.

La clave es emular a la naturaleza a través de la innovación científica para garantizar nuestra seguridad alimentaria y contribuir con el bienestar del planeta.

*7 de Abril*

*Mariángela Velásquez para ESCI*

