

AGRICULTURA, AGUA Y ECONOMÍA CIRCULAR. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA AL RESCATE

Ana Isabel López Sesé y Vicente Manuel García Cañizares

Jane's Walk 2022. "Hacer visible lo invisible"

La economía actual es de tipo lineal, basándose en usar y tirar productos, y conllevando la generación de una cantidad enorme de residuos. De hecho, menos del 20% de los materiales usados en Europa proceden del reciclaje. Frente a este sistema, el concepto de economía circular se plantea como una alternativa a este derroche, buscando así paliar sus efectos a nivel planetario. Aunque ya empezó a hablarse de economía circular hace cuatro décadas, sólo se ha empezado a popularizar este término a partir de 2012. Este tipo de economía busca una mejor relación de la sociedad con la naturaleza, de forma que se evite el agotamiento de los recursos naturales y que, mediante el cierre de ciclos de materiales y energía, se pueda llevar a cabo un desarrollo más sostenible. No se trata sólo de pequeños gestos como poner filtros en desagües y chimeneas, el soterrado de residuos o el reciclaje parcial, sino de hacer las cosas de una forma diferente y compatible con la naturaleza.

Aunque aún muy lejos de establecerse de forma global esta forma de desarrollo económico, ya se han puesto sobre la mesa algunas propuestas, como el Plan para la Economía Circular europeo, vigente desde 2015, y la Estrategia Española de Economía Circular.



La economía circular se basa en tres principios:

1. No desperdicios: diseño y optimización de productos para reutilizar al final de su vida útil.
2. Gestión de materiales biológicos y tecnológicos para su reincorporación al ecosistema y al sistema industrial respectivamente, minimizando el impacto ambiental.
3. Uso de energías renovables en los procesos.

Se trata de repensar la manera de reducir el uso de recursos, revalorizar los residuos e incluso fomentar la colaboración industrial, de forma que los desechos de una empresa puedan ser la materia prima de otra en un diseño conjunto (síntesis). Así también se minimizan los residuos que contaminan ecosistemas marinos y terrestres y ponen en riesgo la salud. Los ciudadanos podemos contribuir de muchas maneras: consumo de productos de proximidad, reduciendo desperdicios, usando transportes colectivos y/o compartidos... El reto, evidentemente, no es nada fácil.

La agricultura, productora de alimentos y pilar básico de la sociedad, al igual que la ganadería y sus industrias de transformación, genera un gran impacto en el medio ambiente debido al importante volumen de subproductos y residuos. Estos pueden ser aprovechados como materias primas secundarias, siendo el agroalimentario uno de los sectores clave en materia de reutilización de recursos. Así, el reciclaje y la reutilización juegan un papel fundamental en la agricultura, buscando el equilibrio entre producción y distribución. Fundamental en este aspecto es la gestión del agua de riego, con un uso más eficiente en la agricultura. Su reutilización podría suponer una alternativa y un modo de reciclar nutrientes en la agricultura, reduciendo la necesidad de fertilizantes minerales. Unas tres cuartas partes del agua que se extraen del sistema natural se destina al riego, conllevando en ocasiones la sobreexplotación de acuíferos, como si de un recurso infinito se tratase.

El agua invisible utilizada en el proceso de producción (agrícola, alimenticio o industrial) se denomina “huella hídrica”, y la de los cultivos varía mucho según el lugar, época del año, variedad y sistema de producción agrícola. Además, la “huella de carbono”, es decir las emisiones de CO₂ necesarias para que el producto llegue a nuestra mesa, depende entre otros del uso de cámaras frigoríficas, el transporte, y el uso de calefacción en determinadas áreas. Sin embargo, a veces las importaciones no incrementan estas huellas si proceden de regiones donde están en temporada y con dotación de recursos (agua y sol) más abundante, o si la producción genera menos desperdicios y desechos.



El conocimiento proporcionado por la investigación científica y la tecnología generada hoy en día está a disposición para producir más y mejor, reduciendo el uso de recursos como la energía y facilitando una gestión más inteligente del agua. La transformación digital persigue proporcionar la mejor información de manera que se puedan tomar las mejores decisiones posibles. Dentro del Pacto Verde Europeo se incluyen iniciativas que afectan en particular a la agricultura, como la Estrategia de Biodiversidad y la Estrategia de la Granja a la Mesa. Las actuaciones estratégicas previstas deben tener en cuenta el binomio agua y energía. Es aquí donde las nuevas tecnologías de la información (Big Data, internet de las cosas, la inteligencia artificial), los sensores remotos, el control de los sistemas de monitorización de datos (Agricultura 4.0, de precisión) abren nuevas posibilidades de optimización y gestión más racional y sostenible del agua y de la energía.



Actualmente se están llevando a cabo muchos proyectos liderados y gestionados por científicos de todo el mundo que ponen en práctica elementos de agricultura de precisión, de utilización de recursos microbiológicos y de diversidad botánica, entre muchos otros temas, y que indican que quedan muchas opciones por explorar para conseguir un sistema alimentario más sostenible. Algunos de estos proyectos incluyen por ejemplo el uso de drones con sensores para estimar la necesidad de fertilizantes, y propuestas para la reutilización de aguas residuales de manera que esta resulte

rentable. También, por ejemplo, el uso más generalizado de hongos micorrícos que pueden favorecer la resiliencia de las plantas frente a condiciones ambientales futuras (cambio climático), proporcionando una absorción más eficiente del agua y los minerales del suelo, e incluso pudiendo incrementar la resistencia a la sequía. Los resultados derivados de estudios de este tipo podrían aportar información valiosa para el asesoramiento de los agricultores.



El aumento de la diversidad de alimentos, recuperando alimentos olvidados e introduciendo nuevas variedades puede ofrecer posibilidades para un desarrollo más sostenible. Tres cuartas partes de los alimentos producidos en el mundo procede sólo de doce especies vegetales y cinco especies animales, y se estima que más de 900 especies vegetales cultivadas están en peligro de extinción. Posiblemente existen multitud de alimentos que son resistentes a los cambios del clima, cargados de nutrientes y que podrían producirse de forma sostenible.

Queda patente que cada vez hay más proyectos en marcha para buscar soluciones basadas en la naturaleza aplicadas a la sostenibilidad y protección de los recursos hídricos, así como a la reutilización de materiales y residuos. Es un área emergente y muy prometedora que demanda estrategias nuevas y económicamente viables. Algunos de estos proyectos, relacionados con la mejora y la bioeconomía circular de plantas, se están desarrollando muy cerca. Concretamente, en el Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM, CSIC-UMA), se desarrolla una línea de investigación enfocada en la fabricación de bioplásticos sostenibles a partir de residuos vegetales y subproductos de la industria agroalimentaria dentro del marco de la economía circular, con el fin de sustituir los plásticos derivados del petróleo que se emplean en la agricultura y el envasado de alimentos. El desarrollo de procedimientos químicos respetuosos con el medio ambiente es indispensable para la transformación de la biomasa vegetal en polímeros biodegradables, y podrían ayudar a reducir el uso de fuentes no renovables y la acumulación de residuos tóxicos y no degradables. En particular, los residuos resultantes del procesado industrial del fruto de tomate serán utilizados como materia prima bio-renovable, en combinación con otros materiales como el papel, para fabricar productos de origen biológico y biodegradables mediante tecnologías ecológicas y fácilmente escalables para grandes volúmenes de producción



Otros proyectos están relacionados con el uso de nuevas tecnologías en la horticultura protegida (invernaderos), estudiando la respuesta fisiológica de las plantas en situaciones de alta demanda hídrica ambiental, así como los cambios en los períodos de floración y la adaptación de especies frutales subtropicales al cambio climático.

La investigación científica así se convierte así, no sólo en una aliada, sino en un factor clave para conseguir una gestión del agua y los recursos energéticos apropiada para desarrollar una economía circular y sostenible en nuestro planeta.