



RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA GESTIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SECTOR PRODUCTIVO

Luz Dinora Vera Acevedo
Ingeniera Civil
Doctora en Administración
ldveraa@unal.edu.co



Introducción

El objetivo de este artículo es mostrar algunos retos y oportunidades de los procesos de gestión y valorización de residuos sólidos en el sector productivo, para contribuir en la construcción de estrategias de sostenibilidad de los territorios desde un enfoque relacionado con la Economía Circular (EC).

La valorización de residuos es una estrategia de sostenibilidad que permite optimizar las características de un material o producto a partir de procesos de reutilización, recuperación y reciclado. De acuerdo con la directiva del Parlamento Europeo (Directiva 2008/98/CE), la valorización de residuos se define como la “operación cuyo resultado principal es que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular”.

La valorización de residuos, como parte de los programas de sostenibilidad del sector productivo, es clave para el bienestar, la salud pública y la protección ambiental de las regiones. La EC promueve el desarrollo de sistemas de producción y consumo que permitan la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía. Además, se basa en valorar y tener en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de los

Con respecto a la gran generación de residuos que colapsan los rellenos sanitarios en el país, se tienen retos en el corto, mediano y largo plazo, puesto que en Colombia se generan aproximadamente 12 millones de ton/año y solo se recicla el 17 %

flujos de materiales mediante procesos de emprendimiento, innovación y creatividad. La sostenibilidad es entendida como “la resiliencia socioecológica de los sistemas y, por tanto, es la capacidad de estos para llevar a cabo cambios adaptativos frente a una perturbación para mantener unos atributos esenciales” (Salas *et al.*, 2012, citados en Careño y Carrasco, 2015, p72).

A continuación, se describen algunos retos y oportunidades para los diferentes sectores productivos en relación con la gestión y valorización de residuos sólidos, a partir de las iniciativas creadas en el país.

Retos

En los siguientes puntos se realiza una breve descripción de algunos de estos retos.

Con respecto a la gran generación de residuos que colapsan los rellenos sanitarios en el país, se tienen retos en el corto, mediano y largo plazo, puesto que en Colombia se generan aproximadamente 12 millones de ton/año y solo se recicla el 17 % (DNP, 2019); además, la vida útil de los rellenos está muy próxima a terminarse. Aunque en Colombia, en los últimos años, se viene adoptando una normatividad relacionada con esta problemática (ej. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos,

CONPES 3874 de 2016) con iniciativas internacionales como Basura Cero y campañas locales como Tú Separas-Yo Reciclo. A nivel de las comunidades urbanas y rurales se requieren acciones colectivas para superar la crisis medioambiental, debido al rápido crecimiento poblacional, la débil cultura del aprovechamiento de residuos y el pobre nivel de conciencia y capacitación ciudadana sobre la utilización potencial de los residuos. En cuanto a los residuos orgánicos aún existen desafíos en esta materia (entre el 50 % y el 60% de los residuos que llegan a los rellenos sanitarios son orgánicos).

El modelo económico centrado en el consumo

de productos y servicios de manera lineal (figura 1) ha incrementado la generación de problemas de contaminación, escasez de recursos naturales, cambio climático, inequidad social y pérdida de capacidad de consumo y producción de los territorios, así como exceso de residuos que se generan y no se recuperan. La economía lineal (configuración del modelo económico tradicional) se ha centrado en el agotamiento de recursos naturales y minerales que sirven de materias primas en cada una de las etapas de producción. Por lo tanto, falta conciencia ambiental sobre los impactos generados por esta cultura consumista en una economía lineal.



Figura 1. Transición de la economía lineal, orientada al consumo, hacia el nuevo modelo de EC, enfocada en la sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia con base en documentos de Minambiente.

La transición hacia una EC supone un cambio sistémico en el que la investigación y la innovación, tanto tecnológica como no tecnológica, juegan un papel clave. Es decir, la EC permite la implementación de nuevos procesos que ayuden a transformar los residuos en nuevos insumos y productos, y de esta forma se puedan integrar a la nueva cadena de valor, o involucrarse en la recuperación de materias primas para reintroducirlas en los procesos productivos.

La EC permite avanzar en los procesos de sostenibilidad mediante las estrategias sistematizadas en las 9R,

que son: R1-Rediseñar, R2-Reducir/prevenir, R3-Reoptimizar/mejorar, R4-Reusar/redistribuir, R5-Reparar, R6-Remanufacturar, R7-Revalorizar, R8-Reciclar y R9-Recuperar. La transición hacia la circularidad se basa en tres principios: 1) eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño; 2) mantener los productos y materiales en uso y 3) regenerar los sistemas naturales. Sin embargo, la incorporación del modelo de EC en diversas industrias requerirá amplios marcos de políticas, ya que el compromiso voluntario de los líderes de la industria no permitirá una expansión a gran escala (Fundación Ellen Macarthur, 2021).

La evolución del sector productivo implica cambiar los modelos económicos tradicionales de crecimiento lineal hacia modelos económicos circulares, los cuales evalúan el consumo de recursos a través del Ciclo de Vida del Producto, en un sistema que involucra personas, empresas, recursos naturales, materia y energía (Liu y Xiao, 2016). Sin embargo, se requieren nuevas tecnologías para la valorización de residuos e incluir a los diferentes actores de la cadena de valor¹ que van más allá del reuso o del reciclaje. De aquí que la implementación de EC en las organizaciones implique la adopción de *cleaner production*, la conciencia en productores y consumidores, el uso de tecnología y materiales renovables (donde sea posible) y la adopción de políticas y herramientas adecuadas, claras y estables (Ghisellini et al., 2016).

Los empresarios, académicos, gobernantes, líderes ciudadanos y gestores socioambientales tienen retos asociados a la gestión de residuos no solo para su reciclaje y valorización, sino para la construcción de tecnologías propias y capacitación del talento humano con el fin de crear nuevas fuentes de desarrollo y sostenibilidad para los territorios. En síntesis, implica una propuesta de producción y consumo enfocada en la valorización de residuos.

Oportunidades

Con respecto a las oportunidades podemos identificar que tanto las empresas como sus stakeholder pueden tener algunas ventajas al desarrollar proyectos de gestión y valorización de residuos, tales como:

Implementar un sistema de gestión integral de residuos que se

¹ Recicladores, centros de acopio y cooperativas, empresa de transformación, industrias, fuentes urbanas.

fundamenta en el desarrollo de modelos de EC y ecología industrial, que les permiten a las organizaciones implementar estrategias de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos. En el marco de estas estrategias surge una herramienta de análisis del ciclo de vida y los modelos de reducción de riesgos en sus instalaciones mediante el fortalecimiento de la gestión de residuos, orientada a la mejora continua por medio de la implementación de la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Otra oportunidad del sector productivo es identificar estrategias para contribuir con la iniciativa Basura Cero, la cual se ha extendido a lo largo del mundo desde 1995, llegando a formar parte de las políticas articuladas a diferentes tipos de comunidades o empresas, con el fin de producir alternativas en todas las etapas de la cadena productiva para reducir los residuos y apoyar de manera continua a los actores implicados en la transición a metodologías más limpias.

Al implementar la iniciativa Basura Cero las organizaciones podrán dar cumplimiento a varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por ejemplo: ODS 2 Hambre cero, ODS 6 Agua limpia y saneamiento, ODS 7 Energía asequible y no contaminante, ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 9 Industria, innovación e infraestructura, ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 12 Producción y consumo responsables, ODS 13 Acción por el clima, ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres y ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos.

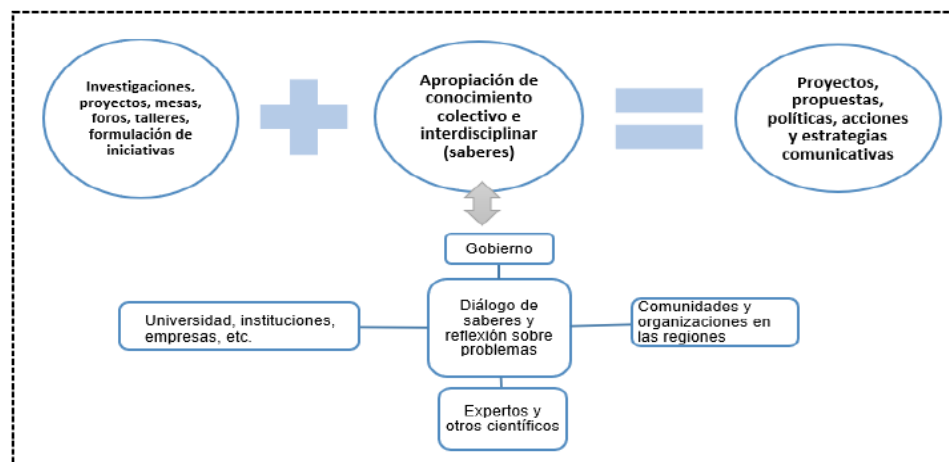
Las organizaciones podrán tener ventajas de la participación en redes mediante la articulación de esfuerzos y saberes de diferentes actores académicos, sociales y expertos en torno a la

Con respecto a la gran generación de residuos que colapsan los rellenos sanitarios en el país, se tienen retos en el corto, mediano y largo plazo, puesto que en Colombia se generan aproximadamente 12 millones de ton/año y solo se recicla el 17 %

gestión y valorización de residuos (ventajas como economía de escala y eficiencia de recursos para el desarrollo técnico y tecnológico, figura 2). En la actualidad, se está estructurando una red de valorización de residuos denominada REDVAR², liderada por la Universidad Nacional de Colombia. La red, a través de un proceso de sistematización

de experiencias comunitarias y de investigaciones, avanza en propuestas colectivas concretas para la construcción de procesos de educación, proyectos y planes de trabajo alrededor de la gestión y valoración de residuos en el marco de las políticas de EC y de sostenibilidad.

Figura 2. Esquematización de la articulación de saberes de la academia, las organizaciones, instituciones gubernamentales y comunidades en los retos de la gestión y valorización de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Reflexiones finales

El objetivo de la valorización de residuos con un enfoque de EC es generar alternativas para disminuir los impactos sobre el medioambiente, producto de la utilización desmedida de recursos no renovables para la producción de bienes y servicios. Por lo tanto, para lograr un impacto significativo en la gestión de las organizaciones productivas es importante implementar proyectos enfocados a la valorización y disminución de residuos, así como participar de manera articulada de las diferentes redes y programas diseñados por las instituciones gubernamentales y educativas.

Los modelos de EC para la valorización de residuos necesitan de sistemas de gestión que articulen los diferentes actores de la cadena para el manejo y el aprovechamiento de residuos de manera eficiente y sostenible.

Si bien la generación de conciencia sobre la valorización de residuos requiere de la apropiación del conocimiento y de la acción colectiva para desarrollar procesos de aprovechamiento de residuos eficientes, cada vez más las personas están interesadas en aprender sobre las potenciales soluciones y las alternativas de gestión en un marco de EC y de sostenibilidad. Así pues, el reciclaje, la recolección y la reutilización requieren de procesos colectivos que permitan el fortalecimiento de las relaciones entre actores para la colaboración con un enfoque de EC.

Los modelos de EC para la valorización de residuos necesitan de sistemas de gestión que articulen los diferentes actores de la cadena para el manejo y el aprovechamiento de residuos de manera eficiente y sostenible. Para lograrlo, es necesario promover alianzas

² La red de valorización de residuos (REDVAR) se enfoca en: 1) identificación y diseño de iniciativas de valorización que tenga en cuenta patrones culturales, para lograr la aceptación de la circularidad; 2) generación de procesos de participación de académicos, instituciones, comunidades y empresas que permitan profundizar en el conocimiento de las necesidades regionales y 3) formulación de proyectos y políticas de gestión y valorización de residuos.

público-privadas entre las municipalidades y los centros de acopios y así aumentar el porcentaje de valorización de residuos sólidos, establecer mecanismos de coordinación entre los distintos actores de la cadena de valor de la gestión de residuos sólidos, evidenciar la necesidad de una cultura ciudadana que sea consciente del consumo, incentivar a las empresas para disminuir el impacto real en el volumen de residuos que van a la disposición final, promover proyectos que muestren el valor de cada residuo y que lleve a las empresas y a los hogares a buscar alternativas para su aprovechamiento, impulsar el uso de materias primas secundarias y el desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de residuos e incentivar inversiones en cadenas de abastecimiento que desarrollen soluciones eficientes para la valorización de residuos.

Referencias

Careño, F. y Carrasco, R. J. (Coords.). (2015). *Epistemología de la sustentabilidad*. Universidad Autónoma del Estado de México

Fundación Ellen MacArthur (2021). Objetivos universales de políticas para la economía circular. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/>

objetivos-universales-de-politicas/vision-general.

Gobierno de la República de Colombia (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular. Cierre de ciclos de materiales innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Presidencia de la República; Minambiente; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

Liu, X. y Xiao, X. (2016). The optimization of cyclic links of live pig-industry chain based on Circular Economics. *Sustainability*, 8(1), 26.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2008). Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82319>.

Viceministerio de Ambiente (2015). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf.