

# ¿Puede la *economía circular* resolver el problema ambiental asociado con la producción de los desechos plásticos de envases y embalajes?

ANA BELÉN RÍOS CARMONA

Los desechos plásticos han crecido de manera acelerada sobre todo en el sector de envases y embalajes. Hay muchos estudios que proponen a la economía circular como una alternativa para la eliminación de los desechos plásticos. Además, se apuntala para abrir la posibilidad de transitar hacia la sustentabilidad. Sin embargo, estas aseveraciones son cuestionables. En este sentido, los objetivos de esta investigación son cuantificar el alcance de la economía circular y proponer una alternativa en el manejo de los residuos plásticos. La metodología basada en un pensamiento sistémico consta de un modelo basado en agentes (MBA) tomando al metabolismo industrial del sector de envases y embalaje del plástico en México. Se plantean diferentes escenarios, los cuales se van a comparar en función de los datos reales de México; la finalidad es proponer el escenario óptimo que permita

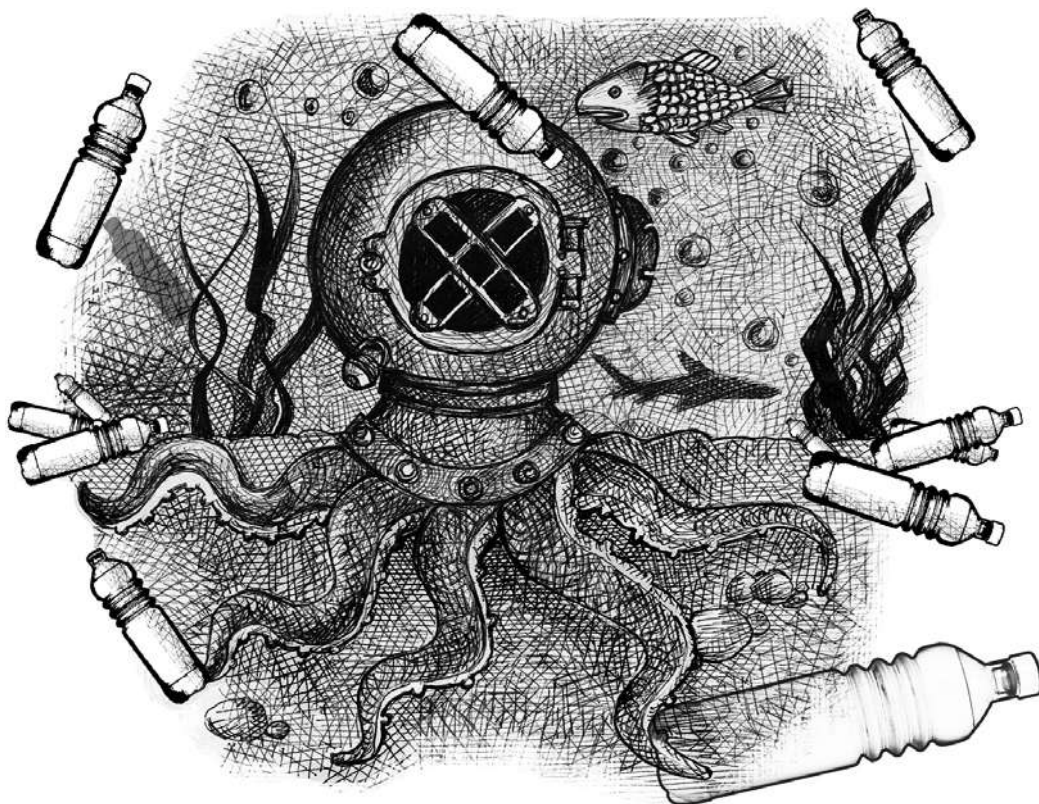
una mejora en el manejo de estos residuos. Los resultados se dividen en dos partes. En primer lugar, se obtiene el número de ciclos, es decir, el tiempo que la materia (plástico) se puede reusar o reciclar antes de ser desechada. Y en segundo lugar, la concentración de la materia en los nodos atractores, lo que se refiere al porcentaje de materia que termina en el destino final. Uno de los resultados más importantes a los que se llegó es que más que invertir en mayores y mejores tecnologías se deben de concentrar los esfuerzos en aumentar la tasa de reúso y en consecuencia la tasa de reciclado. Como conclusión, la economía circular solo mitiga el problema de los desechos plásticos en el corto-mediano plazo, pero no es una estrategia suficiente para el largo plazo y mucho menos para transitar hacia la sustentabilidad.

PALABRAS CLAVE: medio ambiente, desechos plásticos, economía circular, sustentabilidad, reciclaje, México

## Can circular economy solve the environmental crisis related to the production of plastic packaging waste?

Plastic waste has grown rapidly, especially in the packaging sector. There are many studies that propose the circular economy as an alternative for the disposal of plastic waste. In addition, it is propped up to open the possibility of moving towards sustainability. However, these assertions are questionable. In this sense, the aims of this research are to quantify the scope of the circular economy and to propose an alternative in the management of plastic waste. The methodology based on systems thinking consists of an agent-based model (MBA) taking the industrial metabolism of the plastic packaging sector in Mexico. Different scenarios are proposed which will be compared based on the real data of Mexico; the objective is to propose the best scenario that allows an improvement in the management of this waste. The results are divided into two parts. First, the number of cycles is obtained, that is, the time that the material (plastic) can be reused or recycled before being discarded. And secondly, the concentration of matter in the attractor nodes, which refers to the percentage of matter that ends up at the final destination. One of the most important results obtained is that rather than investing in greater and better technologies, efforts should be concentrated on increasing the reuse rate and consequently the recycling rate. In conclusion, the circular economy only mitigates the problem of plastic waste in the short-medium term, but it is not a sufficient strategy for the long term, much less to move towards sustainability.

**Keywords:** environment, plastic waste, circular economy, sustainability, recycling, Mexico



---

El siglo XXI está marcado por un gran desafío: los desechos plásticos. Hoy en día, el plástico es víctima de su propio éxito: se ha convertido en un símbolo de la crisis ambiental de nuestra sociedad por la inmensa contaminación que produce y que —además de ser un factor ingente de deterioro del suelo, los cuerpos de agua y los océanos— es prácticamente no degradable.

En los últimos 50 años, la producción mundial de plástico ha crecido exponencialmente. Según los expertos, si continúa esa tendencia, en 2036 la producción se duplicará, y para el 2050 se cuadruplicará. En 2015, la industria de envases y embalajes generó el 47% del total de los desechos plásticos; de estos, una enorme cantidad son artículos que forman parte de nuestra vida cotidiana pues se usan para ofrecer bebidas, alimentos o productos de limpieza en el mercado y, la mayoría, tienen una vida útil promedio de seis meses. Es necesario, entonces, buscar opciones sobre qué hacer con los desechos plásticos.

En este trabajo se analizaron hasta qué punto la práctica de una *economía circular* o de *patrones de producción cerrados* podría contribuir a resolver el problema. En otras palabras, se estudiaron las posibilidades de migrar del modelo económico lineal —consistente en “tomar-procesar-desechar”— hacia secuencias de acciones más sustentables que involucran el reciclaje, la reutilización y la reparación de productos para, de esta manera, inducir que emergieran sistemas autosuficientes y, posiblemente, autoorganizados. En el curso de la investigación surgió un par de preguntas: ¿es la economía circular una vía hacia la sustentabilidad? y ¿la economía circular es suficiente para la eliminación de los residuos plásticos?

Para el caso de los desechos plásticos, la economía circular se enfrenta con limitaciones tecnológicas de gran calado: no se tiene la tecnología suficiente para recuperar el 100% de la materia y solo es posible reciclar un número limitado de veces, además de las altas tasas de contaminación que producen estos procesos. Otra limitante importante es que, cuando un producto ha sido contenedor de alimentos o bebidas, por cuestiones de sanidad, no es posible su reutilización.

En el caso de México, las zonas metropolitanas producen el 70% de desechos sólidos y casi siete de cada diez provienen de envases y embalajes para uso de alimentos y bebidas. La tasa de reciclado es solo de 5% y esto se debe a que la política para el tratamiento de residuos sólidos en nuestro país destina los residuos, principalmente, a los rellenos sanitarios.

El problema de cómo tratar los desechos plásticos es complejo en alto grado: la posibilidad de que sea sustentable plantea la búsqueda del equilibrio dinámico de tres sistemas: el del medioambiente y los de sus componentes económicos y sociales. Abordar el problema demanda, entonces, una aproximación sistémica y dinámica de los procesos que involucra; se trata de discernir cómo las interacciones de los agentes de dichos sistemas podrían producir nuevos patrones de comportamiento que abonen a la sustentabilidad o la generen.

Construir una visión de conjunto que comprenda tanto el medioambiente como los factores económicos y sociales requiere un equipo de investigación multi, inter y, en la medida de lo posible, transdisciplinario que trabaje dentro de una estructura heterárquica; es decir, organizado de manera que se puedan crear puentes tanto en el lenguaje científico como para la correc-

ta incorporación de herramientas, metodologías y modelos entre los estudiosos de lo humano y lo natural, campos de conocimiento que, por mucho tiempo, se han considerado ajenos y, a veces, hasta antagónicos.

De la colaboración entre el director de esta investigación, el doctor en ciencias físicas Fernando R. Alatríste, y la autora de este texto, economista, surgió este trabajo. En él se simuló computacionalmente una economía circular para el caso de los desechos plásticos de envases y embalajes con un modelo basado en agentes; en pantalla se reprodujo la *red metabólica industrial* como representación visual y conceptual del proceso con el propósito de descubrir alcances, limitaciones y fallas de la economía circular. A partir del modelo se propuso una mejor alternativa para mitigar los daños producidos por los desechos plásticos de envases y embalajes.

La simulación computacional permitió identificar limitantes físicas, químicas y tecnológicas que impiden la recuperación de todos los componentes que se utilizan para fabricar plástico. Aunque reciclar, reutilizar o recuperar los envases y embalajes plásticos sí produce una reducción en los desechos —como lo propone la economía circular—, para el mediano y largo plazo es una medida insuficiente, pues la materia plástica continúa en el ambiente y es, en la práctica, no degradable. El uso, tratamiento y manejo que se le ha dado al plástico es insostenible; es necesario cambiar la forma como lo producimos y lo consumimos.

El combate al plástico no depende únicamente de un mejor modelo económico sino del cambio de hábitos en el consumo individual para que emerjan nuevos patrones en lo colectivo. Para ello, se necesitan incentivos y, sobre todo, concientizar a los individuos. Por el lado de los productores, son necesarios mecanismos para que las empresas se hagan responsables de los envases y embalajes *desde la cuna hasta la tumba*. El Estado juega un papel esencial como mediador entre productores y consumidores, pues no solo es una pieza clave para incentivar a la población para que cambie sus patrones de consumo; también debe coadyuvar con el sector industrial para invertir en mecanismos o plataformas que permitan la recolección de envases y embalajes plásticos de forma eficiente. Solo a partir de la cooperación entre los agentes y teniendo en cuenta la dinámica sistémica de las esferas ambiental, social y económica se pueden tender puentes que nos permitan transitar hacia la sustentabilidad.

