Revista Científica Arbitrada Reporte Climatológico
ISSN (e): 3080 – 2504 / Depósito Legal: ZU2024000193
Vol.1 (1), julio-diciembre 2025

EL ROL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ECONOMÍA CIRCULAR: DISEÑANDO EL FUTURO DESDE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Verónica Migdalia González*
https://orcid.org/0000-0001-8640-9461

RECIBIDO: 21/06/2025 **ACEPTADO**: 01//08/2025 **PUBLICADO**: 08/08/2025

Cómo citar: González, V. (2025). El rol de la inteligencia artificial en la economía circular: diseñando el futuro desde las políticas públicas. *Revista Científica Arbitrada Reporte Climatológico, 1*(1), 92-105. https://doi.org/10.36390/1eyavc37

RESUMEN

El propósito de este artículo es examinar el rol de la inteligencia artificial en la economía circular, desde la aplicación de las políticas públicas, considerando que la IA ofrece soluciones innovadoras que pueden superar el modelo lineal de producción y consumo, para dar paso a la aplicación de las cuatro “R”, como lo son: reducir, reutilizar, reparar y reciclar, estableciendo una corresponsabilidad entre Estado, las Empresas y la ciudadanía, desde la aplicación de políticas públicas ambientales, referidas a la reorientación económica, la creación de capacidades endógenas, la modificación de la producción y el consumo hacia formas sostenibles, utilizando la IA para la identificación de datos, patrones complejos y la optimización de procesos, desde la fase de diseño, hasta la recuperación de materiales, haciéndolos más duraderos y reciclables con una mínima huella ambiental. Teóricamente, la investigación se sustenta en los postulados propuestos por López y Ferro (2021), el Parlamento Europeo (2021), Schöggl et al., (2023), Jan et al., (2023), entre otros. Metodológicamente, se trata de una investigación de tipo documental; con un diseño no experimental, transeccional. Dentro de las conclusiones, se hace énfasis sobre las políticas públicas para el fomento de la economía circular, mediante el uso de la IA como herramientas fundamentales para mitigar los efectos del cambio Por su parte, las recomendaciones plantean la evaluación de los impactos ambientales proponiendo incrementar la capacidad científica, técnica y tecnológica para evaluar planes y proyectos predictivos mediante la IA y lograr mayor eficiencia en el uso de recursos.

Palabras clave: Inteligencia artificial, economía circular, políticas públicas.

---

*Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Venezuela. veronica.gonzalez@urbe.edu.ve

CC BY NC ND

The role of artificial intelligence in the circular economy: designing the future through public policy

ABSTRACT

The purpose of this article is to examine the role of artificial intelligence in the circular economy, from the application of public policies, considering that AI offers innovative solutions that can overcome the linear model of production and consumption, in order to, in this way, give way to the application of the four "R", such as: reduce, reuse, repair and recycle, establishing a co-responsibility between the State, Companies and citizens, from the application of environmental public policies, referring to economic reorientation, the creation of endogenous capacities, the modification of production and consumption towards sustainable forms, using AI for the identification of data, complex patterns and the optimization of processes, from the design phase to the recovery of materials, making them more durable and recyclable with a minimal environmental footprint. Theoretically, the research is based on the postulates proposed by por López y Ferro (2021), el Parlamento Europeo (2021), Schöggl et al., (2023), Jan et al., (2023), among others. Methodologically, this is a documentary-type research project with a non-experimental, cross-sectional design. The conclusions emphasize public policies for promoting the circular economy through the use of AI as fundamental tools to mitigate the effects of climate change. The recommendations include assessing environmental impacts, proposing to increase scientific, technical, and technological capacity to evaluate predictive plans and projects through AI and achieve greater efficiency in the use of resources.

Keywords: Artificial intelligence, circular economy, public policies.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial ha venido ofreciendo soluciones emblemáticas e innovadoras en todos los ámbitos, erigiéndose como una herramienta tecnológica y estratégica que impulsa la transformación hacia una economía circular. Su capacidad para optimizar procesos, predecir patrones, gestionar datos complejos y habilitar nuevos modelos de negocio sostenibles, la convierte en un aliado indispensable para abordar los desafíos ambientales y económicos.

La adopción de la IA en los principios de la economía circular promete un futuro donde los recursos se gestionen de manera más inteligente, los residuos se minimicen y se fomente un equilibrio duradero entre el progreso económico y la sostenibilidad ambiental, de la mano de la implementación de políticas públicas que hagan posible unos lineamientos claros de cara a la promoción de una cultura de co-responsabilidad solidaria entre los ciudadanos, las empresas y el Estado, específicamente en relación con el manejo de los

residuos y desechos, para dar paso a una gestión ambiental general, lo que responde a diferentes concepciones o formas de abordar el impacto que se genera bien sea en el ambiente, la salud o la calidad de vida de los seres humanos.

Es importante destacar que, todavía la humanidad se enfrenta a ciertas circunstancias que continúan produciendo la contaminación ambiental y por ende vulnerando el derecho que tiene todo ser humano a vivir en un ambiente digno, libre de toda contaminación, de los impactos negativos en los ecosistemas, de la deforestación o destrucción de los bosques, de la degradación del suelo por la utilización de una agricultura que por lo demás se hace insostenible, el consumo y uso de energías con combustibles fósiles, el agua en condiciones de calidad y cantidad mínimas, la extinción de especies, la pérdida de la biodiversidad, la generación de basura de manera incontenible, y la sobreexplotación de los recursos naturales de manera incontrolada e irracional, todo esto, conforme a (López y Ferro; 2021), está provocando alteraciones en la salud con diversas enfermedades y reducción de la esperanza de vida en millones de personas en todo el mundo.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La inteligencia artificial se ha venido incorporando de manera coherente con los planes de desarrollo sostenible que ha venido proponiendo la ONU, por lo cual se puede evidenciar una vinculación directa entre las bondades ofrecidas, tanto por la inteligencia artificial como por la economía circular para visualizar como se supera el modelo lineal de producción de bienes y servicios y que ha conllevado al agotamiento de recursos y peor aún a una crisis de residuos sin precedente, para dar paso a lo que es la economía circular a través de la aplicación de las cuatro R como lo son: Reducir, reutilizar, reparar y reciclar.

Dentro de este contexto, se parte señalando que las grandes empresas o corporaciones que llevan un proceso lineal en la cadena de producción de bienes y servicios, han generado gran cantidad de contaminantes mediante los desperdicios de plásticos, vidrio, cartones, madera, materiales ferroso, entre otros, lo que ha producido altos niveles de contaminantes no solo en los suelos, sino también en los mares y océanos, lo que repercute directamente en el medio ambiente y contribuye a la generación del efecto invernadero y al cambio climático.

Por ello, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la ONU enfatizan la importancia de integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en todos los países y de implementar políticas públicas y planes de desarrollo, proponiendo, en ese sentido, que la economía circular esté incluida en la agenda de políticas públicas de cada Estado, de cara a lineamientos estratégicos que también deben ser aplicados por las entidades privadas, conjuntamente con la participación de los ciudadanos, donde se hace necesario implementar un sistema de producción circular en las grandes corporaciones que emiten mayores índices de contaminación para mitigar esto efectos adversos, por lo que Martínez (2015) argumenta que el objetivo de la gestión integral de residuos sólidos consiste en manejar eficientemente los residuos generados por las actividades humanas, involucrando a todos los actores sociales en la planificación y ejecución de estas políticas para minimizar su impacto específico en el medio ambiente.

Es importante destacar, que la economía circular debería llegar a todos los sectores de la ciudadanía y para ello se deberían crear sistemas locales en la que varios sectores se apoyen y se beneficien entre sí, de forma que todos avancen para el progreso social, por ejemplo, el sector primario que hace referencia al campo, y que representa el sustento alimenticio de toda la población ya sea ganadero o agrícola, consume productos de la industria como son fertilizantes, productos fitosanitarios y combustibles principalmente y, a su vez, producen desechos orgánicos que tradicionalmente se utilizaban como fertilizantes o simplemente se desechan en vertederos sin ninguna utilización.

No obstante, con la economía circular, estos desechos son aprovechados para hacer fertilizantes de origen vegetal con lombricultura, compost o gas natural, con lo que se crea una industria cerca de donde se originan estos residuos y, por consiguiente, se generan puestos de trabajo a nivel local, con el adicional que los productos de estas industrias secundarias vuelven al punto de origen, cerrando un ciclo ecológico no contaminante y un ciclo económico de forma natural. Siendo que, una vez establecido un sistema económico por extensión de la economía, se van creando nuevos trabajos auxiliares que son necesarios para la convivencia de una sociedad como son tiendas de calzado, ropas, electrodomésticos, empresas de construcción y mantenimiento, entre otras, lo que contribuye a la búsqueda de una sociedad próspera, eficiente y socialmente responsable.

En ese sentido, el papel de los Estados es fundamental en un sistema eficiente, su labor debería centrarse en fomentar un sistema que sea beneficioso y productivo a la mayor parte de la sociedad, sin tener en cuenta sólo una parte de ella, tal como ocurre en la actualidad al priorizar el reciclaje a través de grandes empresas, perpetuando un sistema económico donde solo se tienen en cuenta los beneficios a costa de una sobreexplotación de los recursos, y aunque se recicla se utilizan productos y formas que a la larga degradan el medio ambiente como es el caso de los monocultivos que son más rentables, pero solo a corto plazo. Por ello, los gobiernos deben generar una verdadera participación ciudadana, fomentando pequeñas explotaciones familiares que suelen estar más dispersas y pueden recuperar sus residuos de forma más efectiva al disponer de más espacio y no saturar una zona en concreto.

De igual manera, el Estado debe fomentar la incorporación de pequeños negocios en el sistema circular y para ello tienen que incorporar puntos de información y educación sobre la economía circular, debido a que en la mayoría de los casos esa información no llega a los interesados o no lo hace de la manera correcta, por lo que la intención de potenciar este tipo de economía se desvanece incluso antes de comenzar a funcionar, debido a que solo hay información de las empresas que comercializan las herramientas que venden dichos artículos, y no hay una difusión informativa de organizaciones gubernamentales que fomenten tales principios de reciclaje que generen una conciencia adecuada sobre el proceso de cambiar las viejas costumbres por otras más modernas y eficaces.

2.1. La Economía Circular dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Economía Circular, es modelo de producción y consumo que busca generar beneficios ambientales, económicos y sociales a nivel global mediante la reducción, reutilización, reparación, reciclaje de productos y materiales existentes con el propósito de dar cumplimiento a los ODS propuesto por la agenda 2030, como lo es la producción y consumo responsable. A grandes rasgos, la economía circular busca mantener los materiales en uso el mayor tiempo posible y regenerar los sistemas naturales. La Economía Circular es un factor crucial para orientar distintas políticas a la transición de nuevos modelos de producción y consumo.

Para el Parlamento Europeo (2021), la economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.

En ese sentido, la Economía Circular hace referencia a "un modelo económico basado en el principio de cerrar el ciclo de vida de los recursos de forma que se produzcan los bienes y servicios necesarios al tiempo que se reduce el consumo y el desperdicio de energía, agua y materias primas" Garea, et al (2014).

Para Cerdá y Khalilova (2016), la Economía Circular se sustenta en varios principios, dentro de los cuales se pueden mencionar los siguientes:

- Principio de la preservación y el aumento del capital natural mediante el control de los stocks finitos y el equilibrio de los flujos de recursos renovables.

- Principio de la optimización del rendimiento de los recursos, que hace posible que circulen en todo momento productos, componentes y materiales en su nivel más alto de utilidad, tanto en los ciclos técnicos como biológicos.

- Principio de fomento de la efectividad del sistema social en su conjunto mediante la supresión de las externalidades negativas, es decir, de todos aquellos efectos perniciosos para la sociedad por determinadas actividades económicas que no están incluidos en los costes de una mercancía, bien o servicio.

De acuerdo a la Fundación Ellen MacArthur (2015), para que un modelo de negocio sea funcional se deben considerar la segmentación de los clientes, los recursos y actividades clave de la empresa, el valor potencial del producto o servicio, la cadena de suministro a través de los canales por donde se mueve el producto, relación adaptable y ágil con los clientes, fortalecer la cadena de valor a través de asociaciones nuevas o inesperadas, las erogaciones para implementar el modelo circular teniendo en cuenta el cómo reducir la volatilidad de los costos, la dependencia de recursos naturales finitos, tener planes para mitigar el riesgo y por último, los ingresos que se pudieran generar por otro tipo de valor ya sea humano, social o natural.

Asimismo, para la Agencia Europea de Medioambiente (2016) toda economía circular presenta un conjunto de rasgos o características clave que se pueden sintetizar tal como sigue):

- Disminución de insumos y menor empleo de recursos naturales;
- Mayores niveles de cooperación en el uso de la energía y los recursos renovables y reciclables.
- Disminución de emisiones de gases de efecto contaminante para el planeta;
- Mantenimiento del valor de los productos, componentes y materiales de las economías nacionales.

Todo ello busca hacer más y mejores cosas con menos recursos y, de esta manera, reducir la contaminación durante el ciclo de vida de un producto, debido al problema ambiental que se está produciendo y que está afectando de manera considerable el medio ambiente, por lo que se trata de incorporar políticas públicas ambientales en búsqueda de la reorientación económica para la elaboración de bienes y productos más sustentables y la formulación de capacidades endógenas que generen valor y con ello se produce la modificación de la producción para el consumo hacia formas más sostenibles que ayuden a mitigar los impactos ambientales que contaminan el planeta.

En este punto, es importante traer a colación las estimaciones del Foro Económico Mundial, que señala que se necesita una capacidad regenerativa de 1.7 planetas tierra, para poder reponer los recursos naturales y de esta manera poder absorber la contaminación generada por los sistemas productivos y elaboración de bienes y servicios, siendo que si esta realidad continua, para el año 2050 se necesitaría el equivalente a 3 planetas tierra para poder reponer los recursos consumidos y mitigar los contaminantes generados por la grandes empresas y corporaciones.

2.2. Políticas públicas para implementar la economía circular

Siendo la economía circular uno de los objetivos que persigue la Agenda 2030, Venezuela como país responsable se suma a este cambio trascendental, incorporando no sólo el artículo 299 de la Constitución de la República Bolivariana Venezuela, como un

principio que representa la protección al ambiente, sustentado a vez en los artículos 127, 128, 129 de la misma norma constitucional que proponen su protección basado en un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado y el equilibrio ecológico buscando que la grandes industrias se comprometan de manera ética a mitigar los impactos de contaminación.

En ese sentido, es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley y de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana, siendo que las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas, regulando el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas.

Por su parte, el Plan de la Patria 2021-2025 plantea desarrollar políticas integrales ecosocialistas para la gestión de desecho que contempla la eficiencia en la utilización de recursos, la reducción, el reúso de reciclaje para la protección de la naturaleza mediante consumo ético y responsable. Así las cosas, el Gran Objetivo Histórico No.5, hace referencia a Contribuir con la Preservación de la vida en el planeta y la salvación de la Especie Humana, refiriéndose precisamente a que la única manera de la conservación del mismo es a través de la concientización para el cuidado de todas las bondades que nos ofrece el medio ambiente y el planeta en general.

Dentro del mismo Plan de la Nación, se establece una serie de objetivos estratégicos y generales que persiguen, entre otros, construir e impulsar el modelo económico productivo eco-socialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza a los efectos de garantizar el uso y aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza, protegiendo y defendiendo la soberanía permanente del Estado sobre los recursos naturales para el beneficio del Pueblo, asegurando la realización de estudios de impacto socio ambiental,

previo al desarrollo de proyectos urbanos y socio-productivos, garantizando el desarrollo sustentable.

Asimismo, las políticas públicas establecidas en el Plan de la Patria, plantean desarrollar políticas integrales ecosocialistas para la gestión de desechos, que contemple la eficiencia en la utilización de recursos, la reducción, reúso y reciclaje, para la protección de la naturaleza en el marco de un modelo de desarrollo sostenible y ecosocialista, así como el uso sustentable y sostenible de los recursos naturales en los procesos de producción, circulación y consumo de los bienes, productos y servicios, así como la disminución de desechos, en las actividades públicas y privadas, a través de campañas de concienciación e implementación de mecanismos de estímulo del consumo responsable y minimización de desechos.

Aunado a lo anterior, se propone impulsar, como política de Estado, la cultura y economía del reciclaje, con especial énfasis en las instituciones públicas, así como en el sistema educativo, generando un marco de estímulos económicos para el reciclaje reúso de los residuos y material de desecho, como materias primas o bienes finales, a través de la conformación de circuitos que incluyan la clasificación de residuos, centros de acopio y unidades productivas transformadoras, tanto en actores comunales, privados como públicos para el aprovechamiento de residuos y desechos, para la creación de insumos útiles para el vivir bien, dándole prioridad a su uso como materias primas secundarias para la industria nacional.

Lo importante es que ya existen lineamientos específicos para la aplicación de la economía circular y hay que ir avanzando en ese sentido, dado que se sino se ataca la problemática de la generación de grandes cantidades de desechos y desperdicios de plásticos, papel materiales ferrosos, textiles, madera, cartón, entre otros, se corre el riesgo, como señala el Banco Mundial, que para el año 2050 se haya generado alrededor de 3.400 millones de toneladas de residuos que afectarían la salubridad de los seres vivos y comprometería la existencia misma del propio planeta, por lo que es necesario promover una cultura de responsabilidad compartida mediante una gestión ambiental.

2.3. La inteligencia artificial en el fortalecimiento de la economía circular

Debido a los grandes avances tecnológicos y al auge de la Inteligencia Artificial, de cara a la promoción de nuevo avances significativos y a las innovaciones tecnológicas, la IA se erige como un catalizador que ofrece soluciones innovadoras para superar el modelo lineal de producción y consumo y dar paso a un modelo más circular.

La inteligencia artificial (IA) emerge como un catalizador fundamental en la transición hacia una economía circular, ofreciendo soluciones innovadoras para superar los desafíos que supone modelo típico, tradicional y lineal de producción y consumo, por lo que su capacidad para procesar y analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones complejos y optimizar procesos la ubican como esa herramienta indispensable que debe estar presente en cada una de las etapas del ciclo de vida de los productos que se generen. Por ello, es tan necesario que la IA se involucre desde la fase inicial de diseño, hasta la recuperación de los materiales, dado que la IA puede habilitar una gestión de recursos más eficiente, una reducción significativa de residuos y la creación de nuevos modelos de negocio sostenibles.

Las tecnologías de IA todavía tienen un potencial considerable y amplio de aplicación, sobre todo en los negocios, donde puede llegar a optimizar múltiples áreas, la gestión de la sostenibilidad y EC de la empresa (Schöggl et al., 2023).

De igual manera, Quispe et al., (2025) señala que la IA tiene la capacidad de examinar extensas cantidades de datos de forma efectiva, identificar patrones, pautas y tendencias, y a base de la información disponible tomar decisiones. Al aplicar la IA en el contexto de la economía circular, podemos mejorar la eficiencia en la gestión de residuos, optimizar los procesos de producción y logística, y diseñar productos y servicios más sostenibles.

La IA, según Jan et al., (2023) junto con el aprendizaje automático integrado a los sistemas computacionales, tiene un impacto favorable en varios sectores dirigidos a perfeccionar los procesos de fabricación, los sistemas de control y el mantenimiento de los equipos (mantenimiento predictivo). También, la IA tiene un importante rol durante la toma de decisiones y análisis de datos. Los avances en robótica, en la integración de sistemas cíber físicos y computación ubicua (internet de las cosas) han resultado esenciales para la transformación de la industria actual.

En efecto, en el diseño y la producción, la IA viene a facilitar la creación de nuevos productos más duraderos, reciclables y con un impacto mínimo como huella ambiental. En tal sentido, los algoritmos desarrollados por la IA, pueden analizar la composición de los materiales, predecir su vida útil y optimizar los procesos de fabricación para reducir el desperdicio. Por ejemplo, la IA puede simular diferentes escenarios de diseño para evaluar la reciclabilidad de un producto antes de su manufactura, o incluso recomendar materiales alternativos más sostenibles. Además, la IA puede gestionar inventarios de manera más eficiente, minimizando el exceso de producción y, por ende, el desperdicio de recursos.

En resumen, el desarrollo de la IA permite un seguimiento preciso de los productos a lo largo de su ciclo de vida, facilitando la identificación de puntos de mejora para la circularidad, incluyendo, desde la recuperación de componentes valiosos al final de la vida útil de un producto hasta la reutilización o el reciclaje de materiales.

En la fase de consumo y uso, la IA contribuye a prolongar la vida útil de los productos a través del mantenimiento predictivo y la personalización. Sensores inteligentes y algoritmos de IA pueden monitorear el estado de los productos, alertar sobre posibles fallas y recomendar acciones de reparación o actualización, evitando así su descarte prematuro. Asimismo, la IA puede incentivar comportamientos de consumo más sostenibles, por ejemplo, a través de aplicaciones que promueven la reutilización, el intercambio o el alquiler de bienes, en lugar de su compra.

En este punto es importante mencionar que, para Banchio (2022) el desarrollo de un algoritmo de inteligencia artificial generalmente sigue el proceso de recopilar datos, analizar los datos, diseñar el algoritmo y refinar el algoritmo para obtener un resultado que pueda resolver un problema en particular. Primero, los datos necesarios se recopilan mediante la captura de imágenes y otros metadatos. Luego, los datos se etiquetan secuencialmente y se construyen en un formato legible por máquina y se desarrolla un algoritmo. Dependiendo del caso de uso, se pueden utilizar diferentes tipos de algoritmos.

Finalmente, en la gestión de residuos y la recuperación de recursos, la IA permite identificar y clasificar automáticamente diferentes tipos de materiales en flujos de residuos complejos, aumentando la pureza de los materiales recuperados y su valor. Esto no solo maximiza la cantidad de materiales que se reintroducen en la economía, sino que también

reduce la necesidad de extraer recursos vírgenes, cerrando así el ciclo de los materiales de manera más efectiva.

- A través de la IA se puede utilizarla para facilitar la creación de productos que sean reciclables con una mínima huella ambiental.

- Asimismo, a través de la aplicación de sus algoritmos que son sumamente avanzado se pueda analizar la composición de los materiales de los nuevos productos.

- Mediante su sistema predictivo, se puede predecir la vida útil de cada uno de los elementos que se constituye para optimizar los procesos de fabricación para reducir los desperdicios. Se trata de evaluar la reciclabilidad de un producto antes de su manufactura.

- Puede, de igual manera, recomendar material alternativo más sostenible facilitando su sistema predictivo para identificar puntos de mejora para la circularidad.

3. METODOLOGÍA

Metodológicamente, el presente estudio es de tipo documental-analítico, con un diseño no experimental; empleando como técnica de recolección la observación documental, y como técnica de análisis de contenido la hermenéutica jurídica y la exégesis. La investigación analiza el rol de la inteligencia artificial en la economía circular, desde la aplicación de las políticas públicas, para lo cual se realizó una revisión de documentos normativos y aportes teóricos.

4. CONSIDERACIONES FINALES

En resumen, la inteligencia artificial y la economía circular no son dos campos paralelos, sino dos fuerzas que se refuerzan mutuamente. La IA proporciona la inteligencia necesaria para gestionar la complejidad inherente a los sistemas circulares, optimizando procesos, habilitando nuevos modelos de negocio y fomentando la innovación. En la actualidad la tecnología está dando las herramientas para repensar y reconstruir nuestros sistemas económicos de una manera mucho más sostenible y resiliente.

La optimización de recursos mediante la Inteligencia Artificial es uno de los pilares más prometedores y con mayor cantidad de casos de éxito tangibles en la implementación de la economía circular. La IA, con su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y tomar decisiones predictivas o prescriptivas, se convierte en la herramienta idónea para maximizar el valor de los recursos a lo largo de todo su ciclo de vida, minimizando el desperdicio.

Las políticas deben enfocarse en la creación de un ecosistema de datos robusto y accesible, que es la savia de cualquier aplicación de IA. Esto implica establecer normativas claras sobre la recopilación, el almacenamiento, el intercambio y la gobernanza de datos, garantizando al mismo tiempo la privacidad y la seguridad. La interoperabilidad de los datos entre diferentes sectores y actores (industria, gobierno, consumidores) es crucial para permitir que los algoritmos de IA optimicen flujos de materiales, prevean la demanda y faciliten la logística inversa. Se podrían considerar incentivos para las empresas que compartan datos relevantes para la circularidad, bajo estrictas directrices de anonimización y uso ético.

Se trata de crear una perfecta sinergia entre la EC y la IA para aprovechar los recursos de manera inteligente haciendo una simbiosis entre la economía circular y la inteligencia artificial con el ánimo de mejorar la calidad del medio ambiente, reforzando la búsqueda de mejorar el ecosistema en el cual habitamos a los efectos de preservar la vida del planeta

Como conclusión final, se trata entonces de reforzar la integración de la inteligencia artificial con la economía circular, para promocionar la gestión de los sistemas circulares optimizando procesos, proponiendo nuevos modelos de negocio más sostenible y minimizar los niveles de desperdicios de manera responsable garantizados y un ambiente más sano libres de contaminantes que permitan la preservación del planeta la vida de la generaciones presentes y futuras.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional Constituyente (2000) Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial extraordinaria No. 5.453de fecha 24 de marzo de 2000.

Banchio, P. (2022). *La inteligencia artificial como agregado de valor en la economía circular. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research).*

Cerdá, E. y Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401, 11-20.

Ellen MacArthur Foundation (EMF). "Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe." 2015.

Garea, B., Torres, A., Pish, M., & Gómez, C. (2014). *Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. Bases conceptuales para la enseñanza en Cuba*. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Editorial Educación Cubana,

Jan, Zohaib, Farhad Ahamed, Wolfgang Mayer, Niki Patel, Georg Grossmann, Markus Stumptner y Ana Kuusk 2023 «Artificial Intelligence for Industry 4.0: Systematic Review of Applications, Challenges, and Opportunities», Expert Systems with Applications, núm. 216, abril, https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.119456 .

López, I.; Ferro, J. (2021). La educacional ambiental desde la perspectiva del cambio climático en comunidades costeras vulnerables. *Avances*, [S.l.], *23*(3), 333-345. http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/640

Parlamento Europeo (2021). Economía circular: definición, importancia y beneficios. https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios

Quispe, R., Reyes, K., Cáceda, J., Vásquez, J., Rodríguez, D., & Chavez, J. (2025). Convergencia sostenible: inteligencia artificial y economía circular. *SCIÉNDO*, 27(4), 557-564. https://doi.org/10.17268/sciendo.2024.091

Schöggl, J.P., Rusch, M., Stumpf, L., y Baumgartner, R. J. (2023). Implementation of digital technologies for a circular economy and sustainability management in the manufacturing sector. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 401-420. https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.11.012.