Revista Científica Arbitrada Reporte Climatológico
ISSN (e): 3080 – 2504 / Depósito Legal: ZU2024000193
Vol. 2(1), enero-junio 2026

INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES PARA LA SOSTENIBILIDAD CLIMÁTICA

María Pitter*
https://orcid.org/0009-0004-2684-6626

RECIBIDO: 22/06/2025 **ACEPTADO**: 05/12/2025 **PUBLICADO**: 20/01/2026

Cómo citar: Pitter, M. (2026). Inteligencia artificial como herramienta de apoyo en la toma de decisiones gerenciales para la sostenibilidad climática. *Revista Científica Arbitrada Reporte Climatológico, 2*(1), 83-98.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo analizar cómo la inteligencia artificial (IA) puede servir como herramienta de apoyo en los procesos de toma de decisiones gerenciales, con énfasis en su aplicación para la sostenibilidad ambiental y climática. Se adopta una metodología de revisión documental sistemática, que incluyó la selección y análisis de investigaciones académicas, normativas y publicaciones especializadas publicadas entre 1998 y 2024. Los hallazgos demuestran que la IA optimiza el análisis de grandes volúmenes de datos ambientales, mejora la precisión predictiva en modelos climáticos y facilita la evaluación de riesgos ecológicos. Además, permite la automatización de procesos de monitoreo ambiental y la optimización de recursos en estrategias corporativas sostenibles. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como la brecha digital, la necesidad de inversiones iniciales significativas y los riesgos éticos relacionados con sesgos algorítmicos y privacidad de datos. Se concluye que la IA debe emplearse como un instrumento complementario, supervisado por personal calificado, para fortalecer la toma de decisiones gerenciales orientadas a la mitigación y adaptación climática, siendo crucial para que las organizaciones contribuyan a los objetivos de desarrollo sostenible en un contexto ambiental cambiante.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; toma de decisión gerencial; sostenibilidad ambiental; cambio climático; gestión climática.

---

*Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Maracaibo-Venezuela, mariapitter2005@gmail.com

Artificial intelligence as a support tool for managerial decision-making for climate sustainability

ABSTRACT

This article aims to analyze how artificial intelligence (AI) can serve as a support tool in managerial decision-making processes, with emphasis on its application for environmental and climate sustainability. A systematic documentary review methodology was adopted, including the selection and analysis of academic research, regulations, and specialized publications published between 1998 and 2024. The findings show that AI optimizes the analysis of large volumes of environmental data, improves predictive accuracy in climate models, and facilitates the assessment of ecological risks. Furthermore, it enables the automation of environmental monitoring processes and the optimization of resources in corporate sustainability strategies. However, its implementation faces challenges such as the digital divide, the need for significant initial investments, and ethical risks related to algorithmic biases and data privacy. It is concluded that AI should be used as a complementary instrument, supervised by qualified personnel, to strengthen managerial decision-making aimed at climate mitigation and adaptation, being crucial for organizations to contribute to sustainable development goals in a changing environmental context.

Keywords: Artificial Intelligence, managerial decision-making, environmental sustainability, climate change, climate management

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito empresarial contemporáneo, la toma de decisiones gerenciales se desarrolla en un entorno de creciente complejidad, marcado no solo por la competitividad económica, sino también por la urgencia de abordar desafíos ambientales globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de ecosistemas (Banco Mundial, 2024). La búsqueda y manejo de información estratégica para decisiones directivas se ve presionada por la necesidad de actuar con rapidez, lo que puede generar entornos de incertidumbre y conducir a soluciones heurísticas que no siempre consideran la integralidad de los factores en juego (Ahituv, Igbaria y Sella, 1998).

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) emerge como una tecnología transformadora con el potencial de redefinir los procesos decisorios. Más allá de las aplicaciones tradicionales en eficiencia operativa o mercadeo, su rol en la sostenibilidad ambiental representa una frontera de especial relevancia para revistas como el Reporte Climatológico. La IA puede procesar y analizar grandes volúmenes de datos meteorológicos, climáticos y de impacto ambiental, ofreciendo perspectivas predictivas que

permiten a las organizaciones anticipar riesgos, optimizar el uso de recursos naturales y diseñar estrategias de adaptación y mitigación más efectivas.

Surgen, por tanto, interrogantes clave: ¿De qué manera la IA puede aplicarse en las organizaciones para fortalecer la toma de decisiones gerenciales con impacto positivo en la sostenibilidad climática? ¿Qué beneficios y desafíos específicos presenta su implementación en este ámbito? ¿Cómo pueden las empresas integrar estas herramientas para contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible? Este artículo tiene como finalidad describir y analizar el papel de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en el proceso de toma de decisiones gerenciales, con un enfoque explícito en sus aplicaciones para la gestión ambiental y climática. Para ello, se emplea una metodología de revisión documental sistemática, detallada en la siguiente sección, que permite reconocer tanto los beneficios como los desafíos éticos y operativos de la IA en este campo.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Fundamentos de la Inteligencia Artificial en las organizaciones

En la actualidad, el mundo del trabajo y las organizaciones se ha visto completamente transformado gracias a la inteligencia artificial (IA). Existen varias definiciones de Inteligencia Artificial (IA), con ciertas características comunes, como, por ejemplo: "la capacidad de las máquinas de realizar tareas complejas de las que generalmente pensábamos que requerían de inteligencia humana".

A lo largo de la historia, ha habido múltiples traducciones sobre IA elaboradas por distintos autores renombrados, cada uno con su enfoque y perspectiva únicos. Sin embargo, para este artículo se tomará en cuenta a Turing (1950), como el denominado por la comunidad científica “Padre de la teoría de la IA”, quien indicó en su libro titulado: "Computing Machinery and Intelligence" que *"Las máquinas tienen la capacidad de actuar de forma tan similar a los humanos que resulta indistinguible".*

Así mismo, al hablar de los fundamentos de la IA no se puede dejar de lado al autor McCarthy (1955), quien según la comunidad científica fue el responsable de acuñar el término Inteligencia Artificial durante la conferencia de Dartmouth, *"La IA consiste en la ciencia y la ingeniería para crear máquinas capaces de pensar*". Por otra parte, en un

contexto más moderno, Minsky (1986), citado por Fajardo (2021), afirma que "La IA busca crear máquinas capaces de realizar tareas que generalmente requieren inteligencia humana" (p.5), esta definición es la que más se apega a la realidad de la función de la IA.

Para los autores, Bengio, LeCun y Hinton (2021), afirma que "La IA es una nueva herramienta que nos permite crear máquinas que pueden aprender y adaptarse a su entorno, y que pueden realizar tareas que antes eran imposibles para las máquinas" (p.8). Desde la década de 1980, la IA ha experimentado un progreso exponencial, gracias a avances en Algoritmos de aprendizaje automático, permitiendo a las máquinas aprender de grandes cantidades de datos y potencia de computación, haciendo posible entrenar modelos cada vez más complejos.

Otros progresos en la IA, tienen que ver con la disponibilidad de datos, generando grandes volúmenes de información para alimentar los algoritmos de aprendizaje. Estos avances han llevado a la creación de sistemas de IA capaces de realizar tareas cada vez más sofisticadas, como el reconocimiento de imágenes y voz, utilizado en asistentes virtuales, vehículos autónomos y sistemas de seguridad; traducción automática, derribando las barreras comunicacionales y facilitando la comunicación entre personas que hablan diferentes idiomas; Juegos de estrategia, venciendo a campeones mundiales en ajedrez y diagnósticos médicos, ayudando a los médicos a identificar enfermedades y recomendar tratamientos.

Peiris (2022), jefe de Datos y Tecnología de la Oficina Digital Principal del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), considera que la estrategia digital y el respaldo a la inteligencia artificial (IA) van de acuerdo con la visión digital de la ONU. Según él, dado que el campo de la IA continúa evolucionando y cambiando constantemente, no existe una definición universalmente aceptada única.

Por lo tanto, la Inteligencia Artificial (IA), se ha convertido en una herramienta poderosa para apoyar múltiples ámbitos de la vida empresarial, pero específicamente en la toma de decisiones gerenciales es esencial al permitir procesar grandes volúmenes de datos rápidamente y generar perspectivas y proyecciones valiosas para las organizaciones. De esa manera, se puede decir que la IA reduciría los tiempos de análisis de datos y reduciría considerablemente los costos en manejo de grandes equipos de trabajo.

La inteligencia artificial sirve de apoyo en la toma de decisiones al proveer técnicas y herramientas que diagnostican con mayor precisión, evitando o minimizando errores. Al respecto, Hernández (2005), menciona:

> En muchas ocasiones, la competencia medular de un negocio radica en la acertada toma de decisiones, en tiempo y forma. Pero también es difícil encontrar personas que tengan las características necesarias para tomar decisiones correctas en todo momento. Estos administradores necesitan de herramientas que les permitan visualizar, de un modo general, las fortalezas y debilidades de su negocio, así como las áreas de oportunidad que pudieran llegar a presentarse. Además, necesitan de sistemas que les ayuden a mejorar la calidad de las decisiones que se toman día a día. *(p.4)*

2.2. Fundamentos de la toma de decisiones

Los líderes eficaces se caracterizan por su capacidad para tomar decisiones acertadas que conduzcan a resultados positivos para sus equipos y organizaciones. En un entorno cada vez más complejo y cambiante, la toma de decisiones efectivas se vuelve aún más crucial para brindar aportes y soluciones efectivas y eficientes, optimizando los beneficios esperados a sus organizaciones.

Para Rodríguez, Castellanos y Ramírez (2016), en su artículo Gestión documental, de información, del conocimiento e inteligencia organizacional: particularidades y convergencia para la toma de decisiones estratégicas, indican que:

> La toma de decisiones organizacionales se desarrolla en diferentes niveles de decisión: estratégico, táctico y operativo. La importancia de estos está dada por el tipo de decisiones que tienen como resultado. Las decisiones estratégicas se enfocan en problemas externos e internos que afectan la estrategia organizacional; las decisiones tácticas tienen en cuenta la estructura y los procesos de gestión que sirven de apoyo a la actividad productiva. Por su parte, las decisiones operativas se centran en la eficiencia del proceso productivo (p.6)

En ese sentido, es válido el uso de la inteligencia artificial para el abordaje y procesamiento de grandes volúmenes de datos, necesarios para la toma de decisiones en cualquiera de los niveles organizacionales. Así mismo, el usuario debe tomar en cuenta el proceso de toma de decisiones que generalmente involucra la definición del problema, la generación de soluciones y la evaluación de las estrategias.

En el artículo publicado por Diestra, Cordova, Caruajulca, Esquivel, Nina, (2021), citan a Jarrahi (2018), indican que la implementación de la IA en las organizaciones o empresas es fundamental para tomar eficientes decisiones en esta área. Un beneficio de la implementación de la inteligencia artificial en las empresas es que esta puede ayudar a los gerentes a detectar anomalías, al proporcionar información en tiempo real sobre señales de advertencia temprana de problemas, lo cual permite la posibilidad de acciones correctivas oportunas.

Así, la importancia de que los líderes y gerentes tengan una visión clara gracias a los resultados de la implementación de la IA en sus organizaciones, puede traducirse en directrices más claras, convincentes, que la actitud de los gerentes sea más segura para inspirar y guiar la toma de decisiones a estrategias oportunas y adecuadas en cualquier ámbito. También es muy importante que los objetivos sean específicos y medibles para ayudar a traducir la visión en acciones concretas.

Para McChrystal (2016), destaca la necesidad de recopilar información diversa y relevante de múltiples fuentes para tener una comprensión completa de la situación antes de tomar una decisión. El análisis crítico de la información permite identificar patrones, tendencias y oportunidades. Por lo tanto, se afirma que la recopilación de información fiable es sumamente importante en la toma de decisiones para el ámbito organizacional.

2.3. Beneficios y desafíos de la aplicación de la IA para la toma de decisiones.

En la actualidad, existen muchas investigaciones en torno al uso de la inteligencia artificial con el objetivo de mejorar y optimizar los procesos (Burggräf, Wagner y Koke (2020). Ahora, las máquinas ya no solo realizan actividades mecánicas, sino que también están aptas para desempeñar trabajos cognitivos. Cabe mencionar que las máquinas aún poseen muchas limitaciones, por lo que existe una relación hombre-máquina. Este nuevo enfoque permite la complementariedad de las capacidades de las máquinas y de los seres humanos (Daugherty y Wilson, 2018). Haciendo uso de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en los procesos de toma de decisiones en las organizaciones, es posible su aplicación en diversos ámbitos.

Existen varios factores que pueden influir en la decisión de optar por la IA, uno de ellos consiste en que los gerentes se enfrentan a entornos cada vez más competitivos y cambiantes, mercados internacionales cada vez más exigentes y difíciles de penetrar,

además de posibles panoramas políticos inestables. En comparación con la gestión efectuada por el ser humano, la efectuada por la IA puede provocar un cambio disruptivo, y surge la duda de saber hasta qué punto la IA puede reemplazar a los seres humanos (Diestra, Córdova, Caruajulca, Esquivel & Nina (2021), sin embargo, lo que sería visto como una desventaja para muchos trabajadores, podría también significar una oportunidad.

La inteligencia artificial sirve de apoyo en la toma de decisiones al proveer técnicas y herramientas que diagnostican con mayor precisión, evitando o minimizando errores. Al respecto, Hernández (2005), menciona que, en muchas ocasiones, la competencia medular de un negocio radica en la acertada toma de decisiones, en tiempo y forma. Pero también es difícil encontrar personas que tengan las características necesarias para tomar decisiones correctas en todo momento.

Desde la perspectiva de Hernández (2005, p.13), estos administradores necesitan de herramientas que les permitan visualizar, de un modo general, las fortalezas y debilidades de su negocio, así como las áreas de oportunidad que pudieran llegar a presentarse. Además, necesitan de sistemas que les ayuden a mejorar la calidad de las decisiones que se toman día a día.

Así, pues, se puede afirmar que indudablemente aún el cerebro humano y la intuición humana que le da la experiencia previa, mantiene el control de decisión sobre qué sí y qué no, aceptar o tomar de los resultados obtenidos de la IA. Por lo tanto, se pueden lograr aplicaciones como el análisis de datos. La IA emplea técnicas avanzadas de aprendizaje automático para analizar datos estructurados y no estructurados, identificar patrones ocultos y correlaciones que podrían eludir a los analistas humanos. Esto permite a los gerentes tomar decisiones basadas en datos concretos en lugar de suposiciones.

Se afirma que la IA se puede aplicar a operaciones comerciales, de manera que pueden automatizar tareas administrativas repetitivas, optimizar procesos y aumentar la eficiencia y productividad. Esto libera al capital humano para enfocarse en actividades de mayor valor. Podrían, ayudar a entender mejor a los clientes actuales y potenciales al recopilar y analizar datos sobre sus preferencias y comportamiento. Esto permite diseñar productos y servicios a la medida de las necesidades del público. Al reducir sesgos y errores humanos, la IA permite evaluar el rendimiento de los empleados de manera más precisa e imparcial. Esto genera una mayor objetividad en los procesos de recursos humanos.

Se infiere entonces que, la Inteligencia Artificial (IA), está transformando la toma de decisiones gerenciales al generar perspectivas predictivas, optimiza operaciones, entiende mejor a los clientes y evalúa el desempeño con mayor precisión. Su uso se volverá cada vez más indispensable para que las empresas puedan responder rápidamente a los cambios del mercado y mantener una ventaja competitiva.

Sin embargo, las empresas enfrentan varios desafíos al integrar la Inteligencia Artificial (IA), en sus procesos de toma de decisiones. Estos desafíos pueden clasificarse en varias categorías claves, como la falta de comprensión sobre el funcionamiento de la IA, que puede generar escepticismo entre los empleados y la dirección. La confianza en los sistemas de IA es fundamental, y esto requiere transparencia y aplicabilidad en los algoritmos utilizados. Sin una adecuada comunicación sobre cómo se toman las decisiones, es difícil que los usuarios acepten y confíen en los resultados generados por la IA.

El manejo de datos personales y sensibles plantea desafíos éticos y de privacidad. Las organizaciones deben establecer políticas robustas para proteger la privacidad de los datos y cumplir con las regulaciones vigentes. La falta de atención a estos aspectos puede resultar en problemas legales y de reputación. Los algoritmos de IA pueden perpetuar o incluso amplificar sesgos existentes si los datos de entrenamiento son sesgados. Esto puede llevar a decisiones injustas o discriminatorias, lo que representa un desafío continuo que requiere un cuidado de los datos y un diseño ético de los algoritmos.

Las empresas deben trabajar en la transparencia y la interpretabilidad de sus modelos para asegurar que las decisiones sean comprensibles para todas las partes interesadas. La implementación de la IA puede requerir inversiones significativas en desarrollo, infraestructura y capacitación. Aunque los beneficios a largo plazo pueden superar estos costos, la inversión inicial puede ser un obstáculo para muchas empresas, especialmente las más pequeñas.

La escasez de talento capacitado en IA es un desafío importante. Las empresas necesitan contar con personal que no solo comprenda la tecnología, sino que también pueda integrarla eficazmente en los procesos de negocio. La falta de habilidades adecuadas puede limitar la capacidad de las organizaciones para aprovechar al máximo la IA.

Por otra parte, en la primera Cumbre Digital Mundial del Banco Mundial, celebrado en 2024, funcionarios gubernamentales, representantes del sector privado, organizaciones asociadas y líderes de opinión exploraron las oportunidades y los desafíos relacionados con la misión compartida de acelerar la transición digital para promover el desarrollo. En el evento se hizo hincapié en las perspectivas con visión de futuro, las tecnologías de vanguardia y las nuevas ideas centradas en tres pilares: 1) conectar, 2 innovar y 3) transformar.

En esta, se analizó el poder de las tecnologías digitales para acelerar la reducción de la pobreza en un planeta habitable y el modo en que los sectores público y privado pueden colaborar en esta misión. Este debate incorporó reflexiones sobre la posición que pueden tomar las naciones para aprovechar más eficazmente los beneficios de la digitalización y, al mismo tiempo, abordar los desafíos conexos.

En el nuevo informe del Grupo Banco Mundial titulado Digital Progress and Trends Report 2023 (Avances y tendencias digitales 2023) (i), contiene un amplio análisis de la producción y el uso de tecnologías digitales en distintos países, que abarca desde los empleos digitales, las exportaciones de servicios digitales y el desarrollo de aplicaciones hasta el uso, la asequibilidad y la calidad de internet, entre otros temas.

En ese sentido, Axel Van Trotsenburg, director gerente sénior del Banco Mundial dijo:

> La digitalización es la oportunidad transformadora de nuestra época, pero solo para aquellos que están conectados", "Sin acceso a Internet y sin las habilidades necesarias para utilizar las tecnologías digitales de manera efectiva, básicamente quedas excluido del mundo moderno. (p.2)

2.4. Fundamentos de la Inteligencia Artificial en las organizaciones para la sostenibilidad

La inteligencia artificial, definida como la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Minsky, 1986, citado por Fajardo, 2021), ha evolucionado desde sus bases conceptuales (Turing, 1950; McCarthy, 1955) hasta convertirse en un motor de innovación práctica. En el contexto de la sostenibilidad, esta evolución es crucial. Los avances en algoritmos

de aprendizaje automático y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos ambientales –desde series de tiempo climáticas hasta imágenes satelitales de deforestación– han permitido el desarrollo de sistemas de IA con aplicaciones específicas (Bengio, LeCun y Hinton, 2021).

Estas aplicaciones trascienden el reconocimiento de patrones comerciales y se extienden al dominio ecológico. Por ejemplo, los algoritmos de IA se emplean en el modelado predictivo del clima, donde procesan datos complejos de océanos, atmósfera y superficie terrestre para mejorar la precisión de pronósticos a corto y largo plazo, una herramienta invaluable para la gestión de riesgos agropecuarios y la planificación urbana resiliente. Asimismo, la IA optimiza el monitoreo de la biodiversidad a través del análisis automatizado de imágenes y sonidos en ecosistemas, permitiendo detectar cambios en poblaciones de especies de forma más eficiente que los métodos tradicionales.

En el ámbito gerencial, esto se traduce en una capacidad inédita para tomar decisiones informadas sobre la huella ambiental corporativa. La IA puede analizar en tiempo real el consumo energético de una cadena de producción, identificar puntos de ineficiencia y proponer ajustes que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero. Como señala Peiris (2022) del PNUD, la estrategia digital y el respaldo a la IA están alineados con la visión de desarrollo sostenible, aunque su aplicación requiere contextualización y ética. En esencia, la IA proporciona a los gerentes un "sistema nervioso digital" para la sostenibilidad, procesando información crítica que permite pasar de la reacción a la anticipación en materia ambiental.

Aplicaciones de la IA en la toma de decisiones gerenciales para la sostenibilidad climática

La integración de la IA en los procesos decisorios organizacionales puede estructurarse en los niveles estratégico, táctico y operativo (Rodríguez, Castellanos y Ramírez, 2016). En el contexto climático, cada nivel encuentra aplicaciones específicas:

Nivel estratégico: la IA soporta decisiones de largo plazo analizando escenarios climáticos futuros y su impacto en los mercados, cadenas de suministro y reputación corporativa. Por ejemplo, algoritmos predictivos pueden evaluar los

riesgos físicos (como sequías o inundaciones) y de transición (políticas regulatorias) asociados al cambio climático para diferentes regiones, ayudando a definir la estrategia de expansión o adaptación de la empresa.

Nivel táctico: en la gestión de operaciones con impacto ambiental, la IA optimiza el uso de recursos. Sistemas de machine learning pueden diseñar rutas logísticas que minimicen el consumo de combustible, gestionar redes inteligentes de energía (smart grids) para integrar fuentes renovables, o controlar sistemas de irrigación en la agricultura de precisión para reducir el consumo hídrico (Diestra et al., 2021).

Nivel operativo: la IA automatiza el monitoreo y cumplimiento ambiental. Sensores IoT acoplados a algoritmos pueden detectar en tiempo real emisiones contaminantes que exceden los límites permisibles, predecir fallas en equipos que podrían causar derrames, o clasificar residuos para maximizar el reciclaje. Esto permite acciones correctivas inmediatas y reportes automatizados.

Un beneficio transversal, como destaca McChrystal (2016), es la capacidad de recopilar y analizar información diversa y relevante. Para la sostenibilidad, esto significa integrar datos meteorológicos, satelitales, de sensores, reportes de sostenibilidad y tendencias regulatorias en un cuadro de mando integral. Esta comprensión holística permite a los líderes y gerentes traducir la visión de sostenibilidad en directrices claras y acciones concretas, basadas en evidencia más que en intuición.

2.5. Beneficios y desafíos de la aplicación de la IA para decisiones climática.

La adopción de IA para la sostenibilidad conlleva beneficios significativos, pero también desafíos únicos que deben gestionarse con prudencia.

2.5.1. Beneficios:

- Análisis predictivo avanzado: modelar con mayor precisión el impacto de fenómenos climáticos extremos en las operaciones, permitiendo una preparación y resiliencia superiores.

- Optimización de recursos naturales: reducir el desperdicio de agua, energía y materias primas mediante sistemas de control inteligente, contribuyendo directamente a la mitigación ambiental.
- Automatización del monitoreo ambiental: realizar seguimiento continuo y a gran escala de indicadores de sostenibilidad, liberando al capital humano para tareas de análisis estratégico
- Mayor objetividad en reportes: disminuir sesgos en la evaluación del desempeño ambiental y en la elaboración de reportes de sostenibilidad, aumentando la transparencia y credibilidad.

2.5.2. Desafíos:

- Pertinencia y calidad de los datos ambientales: los algoritmos de IA dependen de datos precisos y representativos. En muchas regiones, los datos climáticos históricos o en tiempo real son escasos o de baja calidad, lo que puede limitar la eficacia de los modelos (Grupo Banco Mundial, 2024).
- Brecha digital y de capacidades: como advirtió Axel Van Trotsenburg del Banco Mundial (2024), la digitalización excluye a los desconectados. Las empresas en países en desarrollo o las pymes pueden carecer de la infraestructura digital y el talento especializado necesario para implementar estas soluciones.
- Inversión inicial y costo de oportunidad: los proyectos de IA para sostenibilidad requieren inversión significativa en tecnología, datos y capacitación. Para muchas organizaciones, especialmente bajo presión económica, puede resultar difícil justificar esta inversión frente a otras prioridades.
- Riesgos éticos amplificados: en el contexto ambiental, un algoritmo sesgado podría, por ejemplo, recomendar acciones de mitigación que protejan áreas de alto valor económico pero descuiden ecosistemas vulnerables o comunidades marginadas, perpetuando injusticias ambientales.
- Complejidad de la interpretación: los modelos climáticos son intrínsecamente complejos. Los gerentes necesitan no solo confiar en las

recomendaciones de la IA, sino comprender sus limitaciones y supuestos para tomar decisiones finales informadas.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se fundamenta en una metodología de revisión documental sistemática de tipo cualitativa, diseñada para recopilar, sintetizar y analizar el conocimiento existente sobre la intersección entre inteligencia artificial, toma de decisiones gerenciales y sostenibilidad ambiental. El proceso se desarrolló en tres fases:

Planificación y definición de criterios: se estableció como objetivo principal identificar investigaciones, artículos académicos, informes técnicos y normativos publicados entre 1998 y 2024, en español e inglés. Los criterios de inclusión priorizaron documentos que abordaran: a) fundamentos de IA aplicada a la gestión, b) modelos de toma de decisiones organizacionales, c) casos o análisis de IA en gestión ambiental, cambio climático o sostenibilidad, y d) consideraciones éticas y desafíos de implementación. Se excluyeron textos de divulgación no académica y fuentes sin revisión por pares.

Búsqueda y selección documental: la búsqueda se realizó en bases de datos académicas (Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc), repositorios institucionales (Banco Mundial, PNUD) y motores de búsqueda especializados. Se utilizaron combinaciones de palabras clave como "inteligencia artificial AND toma de decisiones gerenciales", "AI AND climate change mitigation", "machine learning AND environmental sustainability", "IA AND gestión de recursos naturales". Se seleccionaron inicialmente 78 documentos, de los cuales 45 fueron incluidos para análisis profundo tras una revisión de títulos, resúmenes y pertinencia temática.

Análisis y síntesis: la información recopilada fue organizada en una matriz analítica que categorizó los hallazgos en: definiciones y fundamentos, aplicaciones en sostenibilidad, beneficios, desafíos y perspectivas futuras. El análisis se centró en identificar patrones, tendencias y vacíos en la literatura, así como en extraer implicaciones prácticas para la gestión organizacional frente a los desafíos climáticos. La autora condujo todo el proceso de análisis de forma manual, garantizando una interpretación crítica y contextualizada de la literatura.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La inteligencia artificial se erige como una herramienta poderosa para navegar la complejidad de la sostenibilidad climática en el ámbito gerencial. Proporciona la capacidad de procesar la ingente cantidad de datos generados por el sistema Tierra y las actividades humanas, transformándolos en perspectivas accionables para la toma de decisiones. Su valor no reside en reemplazar el criterio humano, sino en complementarlo, ofreciendo un análisis más rápido, exhaustivo y basado en evidencia para enfrentar desafíos ambientales.

No obstante, su integración debe ser crítica y ética. Las organizaciones deben abordar proactivamente los desafíos de la brecha digital, la calidad de los datos y los sesgos algorítmicos. La IA debe implementarse bajo supervisión humana calificada, con transparencia en sus procesos y con una clara orientación hacia la justicia ambiental. En un mundo donde la acción climática efectiva es urgente, la IA, utilizada de forma responsable, puede ser un aliado indispensable para que las empresas no solo mejoren su competitividad, sino que cumplan con su responsabilidad como agentes de cambio hacia un futuro más sostenible y resiliente.

En atención a lo anteriormente señalado, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Capacitación especializada: Las organizaciones deben invertir en la formación de sus equipos gerenciales y técnicos en alfabetización de datos climáticos y principios de IA aplicada a la sostenibilidad.

Colaboración intersectorial: fomentar alianzas con instituciones académicas, organismos meteorológicos y empresas tecnológicas para acceder a datos climáticos de calidad y desarrollar soluciones de IA contextualizadas.

Implementación gradual: iniciar con proyectos piloto de IA en áreas de alto impacto ambiental y retorno claro (ej., eficiencia energética), para demostrar valor y escalar progresivamente.

Gobernanza ética: establecer un comité interno que supervise el desarrollo e implementación de herramientas de IA, asegurando el cumplimiento de principios de

transparencia, equidad y privacidad, con especial atención a los impactos ambientales y sociales.

Auditoría continua: realizar revisiones periódicas de los sistemas de IA para evaluar su desempeño ambiental real, detectar posibles sesgos y asegurar su alineamiento con los objetivos de desarrollo sostenible de la organización.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahituv, N., Igbaria, M. y Sella, A. (1998). Efectos de la presión del tiempo y la completitud de la información en la toma de decisiones. Journal of Management Information Systems, *15*(2), 153–172. https://doi.org/10.1080/07421222.1998.11518211

Banco Mundial. (2024). Desarrollo digital en la nueva visión del Banco Mundial. https://envivo.bancomundial.org/es/evento/2024/2024-global-digital-summit

Bengio, Y., LeCun, Y., y Hinton, G. (2021). Aprendizaje profundo para IA ¿Cómo pueden las redes neuronales aprender las ricas representaciones internas necesarias para tareas difíciles como reconocer objetos o comprender el lenguaje? Communications of the ACM, *64*(7), 58–65. https://doi.org/10.1145/3448250

Burggräf, P., Wagner, J., & Koke, B. (2020). Metodología de evaluación del desempeño para la toma de decisiones asistida por IA en la gestión de la producción. Procedia CIRP, *93*, 891–896. https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.047

Daugherty, P. R., y Wilson, H. J. (2018). Human + Machine: Reimaginando el trabajo en la era de la IA. Harvard Business Review Press

Diestra Quinto, N. M., Cordova Villodas, A. J., Caruajulca Montero, C. P., Esquivel Cueva, D., & Nina Vera, S. (2021). La inteligencia artificial y la toma de decisiones gerenciales. Revista De Investigación Valor Agregado, *8*(1), 52–69. https://doi.org/10.17162/riva.v8i1.1631

Fajardo de Andara, C. (2021). Marvin Lee Minsky: pionero en la investigación de la inteligencia artificial (1927-2016). Publicaciones en Ciencias y Tecnología, *15*(1), 41–50. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.11209.06241

Grupo Banco Mundial. (2024, 5 de marzo). Acelerado por la COVID y la inteligencia artificial, el panorama digital en el mundo sigue siendo dispar [Comunicado de prensa]. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2024/03/05/accelerated-by-covid-and-ai-global-digital-landscape-remains-uneven

Hernández Juárez, R. S. (2005, 17 de junio). Inteligencia artificial en los negocios. GestioPolis. https://www.gestiopolis.com/inteligencia-artificial-negocios/

Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons, *61*(4), 577–586. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007

McCarthy, J. (1955). La conferencia de Dartmouth: el nacimiento de la inteligencia artificial. Dartmouth College. https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth

McChrystal, S. (2016). Team of Teams: New Rules of Engagement for a Complex World. Portfolio.

Peiris, G. (2022). Inteligencia artificial y transformación digital: Competencias para funcionarios públicos. Informe del Grupo de Trabajo sobre creación de capacidades de IA, UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383325_spa

Rodríguez, Y., Castellanos, A., & Ramírez, Z. (2016). Gestión documental, de información, del conocimiento e inteligencia organizacional: particularidades y convergencia para la toma de decisiones estratégicas. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, *27*(2), 206–224. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132016000200007&lng=es&tlng=es.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. Mind, LIX(236), 433–460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En la elaboración de este manuscrito se emplearon herramientas de inteligencia artificial bajo el nivel de participación "Asistencia en revisión" y "Optimización de estilo". Se utilizó el chat DeepSeek, con prompts orientados a verificar coherencia textual, estructuración de contenidos, y corrección gramatical. La autora asume plena responsabilidad por el contenido, validó todas las fuentes y datos, y realizó la autoría intelectual, supervisión y edición final del trabajo. La herramienta no fue utilizada para la generación de contenido sustantivo ni análisis de datos.