



Monografía: Avances de la inteligencia artificial en la gestión sostenible y digitalizada de las medianas empresas en los sectores financiero, agrícola y manufacturero en Colombia.

Cristian Camilo Rincón Zamora

Autor

Helga Ofelia Dworaczek Conde PhD

Tutor

Universidad Santo Tomás

División de Ciencias Económicas y Administrativas

Facultad de Administración de Empresas

Programa de Administración de Empresas

Bogotá D.C. 2024

Tabla de contenido

LISTA DE TABLAS.....	4
1.RESUMEN.....	5
2.ABSTRACT	6
3. INTRODUCCIÓN	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
5. OBJETIVOS.....	11
5.1 General	11
5.2 Específicos.....	11
6. JUSTIFICACION	12
7. ESTADO DEL ARTE.....	14
7.1. Avances Globales en la Adopción de IA	14
7.2. Inteligencia Artificial y Sostenibilidad	15
7.3. Desafíos para la Adopción de IA en Colombia	15
7.4. Comparación Global y Oportunidades para Colombia	16
7.5. Inteligencia artificial (IA) en Colombia.....	17
7.6 Infraestructura tecnológica limitada	18
8. METODOLOGIA.....	18
8.1 Fuentes de Datos.....	18
8.2. Documentos Institucionales	20
8.3 Técnicas de Recolección de Datos	21
9. MARCO TEORICO.....	22
9.1 Organizaciones Digitales y su Transformación.....	22
9.2 Capitalismo Natural y Sostenibilidad Empresarial.....	24
9.2.1 Las características fundamentales del capitalismo natural.....	24
9.3 Fundamentos Conceptuales sobre Inteligencia Artificial en la Gestión Organizacional.....	25
9.3.1 Inteligencia artificial (IA) en la gestión organizacional, concepto y evolución. .	25
10 RESULTADOS	26
10.1 Infraestructura tecnológica limitada:	26
10.2 Marco regulatorio y ético insuficiente	27
10.3 Costos de implementación	27
10.4 Desconfianza y resistencia al cambio	27
10.5 La influencia de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de las organizaciones en Colombia.....	28
10.5.1 Toma de decisiones y eficiencia operativa.	28

10.5.2 Experiencia del cliente.....	28
10.6 Desafíos de la inteligencia artificial (IA) para la gestión sostenible y digitalizada. .	29
10.6.1 Sostenibilidad y ética.....	29
10.6.2 Digitalización.	29
11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
11. CONCLUSIONES.....	36
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla comparativa de las políticas de inteligencia artificial (IA) en el sector empresarial a nivel mundial, evidencia que estas políticas se centran en promover el uso ético, seguro y eficiente de la IA en la industria, destacando las prácticas y enfoques de diferentes países. 30

Tabla 2 La tabla comparativa muestra cómo se aplica la inteligencia artificial (IA) para promover la sostenibilidad en diferentes países, incluida Colombia. Incluye los sectores en los que se aplica la IA y los beneficios específicos que se están logrando en términos de sostenibilidad. 32

Tabla 3 Tabla que resume el análisis comparativo de la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la industria a nivel mundial, identificando los desafíos específicos para Colombia, con citas para cada aspecto clave..... 34

Tabla 4 Tabla comparativa que detalla la aplicación de IA en empresas en Colombia, normatividad vigente sobre IA, el impacto de la IA en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, y su relación con la digitalización en el país, con citas relevantes para cada aspecto..... 35

1.RESUMEN

La presente monografía analiza el uso de la inteligencia artificial (IA) en la gestión empresarial en Colombia, explorando desafíos en sostenibilidad y digitalización. Se identificaron documentos en SCOPUS, EBSCO, Francis & Taylor y Google Scholar con palabras clave como "inteligencia artificial", "gestión empresarial en Colombia", "sostenibilidad" y "digitalización". La metodología es cualitativa, basada en revisión documental y análisis comparativo de estudios globales y nacionales. Se enmarca en la teoría de Capitalismo Natural de Hawken, Lovins y Lovins (1999), que promueve la eficiencia de recursos y la inversión en capital natural, aplicable en este estudio para evaluar cómo la IA ayuda a optimizar procesos, minimizar impactos ambientales y promover prácticas responsables. También se apoya en la teoría de Organizaciones Digitales de Westerman et al. (2014), que destaca la digitalización y el uso estratégico de datos para mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. Los hallazgos muestran que la IA mejora la toma de decisiones y la eficiencia en las organizaciones colombianas, aunque persisten desafíos éticos, de sostenibilidad y en infraestructura digital. Se concluye que la transformación empresarial sostenible a partir de la IA requiere una adopción cuidadosa y alineada con principios éticos y ambientales.

Palabras claves: Inteligencia artificial, gestión, empresas colombianas, sostenibilidad, digitalización, desafíos.

2.ABSTRACT

This monograph analyzes the use of artificial intelligence (AI) in business management in Colombia, exploring challenges in sustainability and digitalization. Papers were identified in SCOPUS, EBSCO, Francis & Taylor, and Google Scholar with keywords such as "artificial intelligence," "business management in Colombia," "sustainability," and "digitalization." The methodology is qualitative, based on documentary review and comparative analysis of global and national studies. It is framed in the theory of Natural Capitalism by Hawken, Lovins and Lovins (1999), which promotes resource efficiency and investment in natural capital, applicable in this study to evaluate how AI helps optimize processes, minimize environmental impacts and promote responsible practices. It is also supported by the theory of Digital Organizations by Westerman et al. (2014), highlighting digitization and the strategic use of data to improve operational efficiency and customer experience. The findings show that AI improves decision-making and efficiency in Colombian organizations, although ethical, sustainability, and digital infrastructure challenges persist. It is concluded that sustainable business transformation from AI requires careful adoption aligned with ethical and environmental principles.

Key words: Artificial intelligence, management, Colombian companies, sustainability, digitalization, challenges.

3. INTRODUCCIÓN

La presente monografía se propone analizar el uso de la inteligencia artificial (IA) en la gestión empresarial en Colombia, con un enfoque en los desafíos que plantea la sostenibilidad y la digitalización en el entorno actual.

La IA ha emergido como una tecnología disruptiva en múltiples sectores, y su implementación en la gestión de empresas es clave para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y enriquecer la experiencia del cliente (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014). Según un informe reciente, la adopción de IA en América Latina se ha incrementado en un 30% anual, aunque solo el 15% de las empresas colombianas la utiliza de manera efectiva, lo que revela un área de oportunidad para su desarrollo (IDB, 2023).

Esta investigación monográfica emplea una metodología cualitativa basada en la revisión documental y el análisis comparativo, considerando estudios de caso en Colombia y a nivel global.

Así mismo, se fundamenta en la teoría de Capitalismo Natural de Hawken, Lovins y Lovins (1999), que aboga por la sostenibilidad mediante la eficiencia de recursos, y en la teoría de Organizaciones Digitales de Westerman et al. (2014), que enfatiza la digitalización y la toma de decisiones basada en datos.

El estudio selecciona dos categorías principales: la influencia de la IA en las organizaciones en Colombia y los desafíos de la IA para la gestión sostenible y digitalizada. Igualmente, se incluyen subcategorías como se describe a continuación.

Categoría 1: Influencia de la IA en las Organizaciones en Colombia

Subcategorías

- Toma de decisiones y eficiencia operativa: Examina cómo la IA mejora la toma de decisiones y la eficiencia en los procesos organizacionales.

- Experiencia del cliente: Analiza cómo las herramientas de IA están mejorando la interacción y satisfacción del cliente, un aspecto crucial para la competitividad en el mercado.

Categoría 2: Desafíos de la IA para la Gestión Sostenible y Digitalizada

Subcategorías

- Sostenibilidad y ética: Evalúa los desafíos éticos y de sostenibilidad que implica el uso de IA, considerando los impactos ambientales y la responsabilidad social.
- Digitalización: Explora los retos asociados a la digitalización y cómo la IA facilita o dificulta este proceso.
- Automatización: Examina los efectos de la automatización impulsada por la IA en la gestión empresarial, considerando tanto las oportunidades como las amenazas para el mercado laboral y la organización.

Los resultados indican que, aunque la IA mejora la eficiencia operativa en Colombia, persisten desafíos éticos y de infraestructura. En conclusión, la IA representa una herramienta crucial para la transformación empresarial en Colombia, pero requiere una adopción cuidadosa y alineada con principios éticos y ambientales para consolidar un modelo de gestión competitivo y sostenible.

De acuerdo con lo anterior, la presente monografía analizara la influencia de la inteligencia artificial en el ámbito de la gestión empresarial, los desafíos que se presentan en la implementación de la IA y como las empresas están dispuestas a afrontar.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la adopción de la inteligencia artificial (IA) en el sector empresarial se ha convertido en un aliado fundamental para la mejora competitiva y así responder a las demandas de un mercado global cada vez más digitalizado. Sin embargo, para Colombia, la implementación de la IA enfrenta desafíos significativos relacionados con la infraestructura digital, la sostenibilidad y la gestión ética de los datos.

A nivel mundial, se estima que el 37% de las empresas ya emplean algún tipo de IA en sus operaciones diarias, mientras que, en América Latina, solo el 20% de las organizaciones ha integrado estas tecnologías de manera avanzada (McKinsey & Company, 2022). En Colombia, este porcentaje es aún menor debido a limitaciones en recursos y capacitación, así como a la falta de políticas claras de adopción tecnológica (DANE, 2022).

A medida que la inteligencia artificial promete optimizar la toma de decisiones y la eficiencia operativa, también presenta desafíos éticos y de sostenibilidad que las empresas colombianas deben afrontar. De hecho, el Foro Económico Mundial (2023) advierte que el desarrollo responsable de la IA es esencial para asegurar su aceptación en la sociedad, destacando que en América Latina solo el 12% de las empresas desarrollan controles dirigidos a la sostenibilidad en sus sistemas de IA. Estos desafíos no solo limitan la eficiencia de la IA, sino que también frenan su potencial para impulsar un desarrollo económico sostenible en el país.

El rápido desarrollo de la inteligencia artificial (IA) alrededor del mundo ha hecho que las empresas implementen sistemas de automatización y optimización de procesos y Colombia no es la excepción. De acuerdo con un informe realizado por la

Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT), se estima que, a finales de 2024, el 70% de las empresas en Colombia integren en sus operaciones herramientas de IA con el objetivo de optimizar sus procesos y fortalecer la toma de decisiones y las estrategias corporativas. Este dato evidencia una tendencia creciente en la adopción de tecnologías avanzadas que prometen mejorar la competitividad y el desarrollo de nuevas tecnologías, siguiendo una cuidadosa adaptación para evitar impactos negativos en la sostenibilidad y la ética empresarial (CCIT, 2024).

Un estudio reciente de La República reveló que el 82% de las empresas colombianas ya invierten en el desarrollo de IA para sus procesos productivos, logrando en un 80% de los casos su implementación en menos de 12 meses, lo cual representa un logro significativo en términos de competitividad (Gracia Urrego, 2024). Sin embargo, la adopción de la IA en Colombia aún enfrenta retos importantes, tales como la infraestructura, la formación en competencias digitales y la implementación de prácticas éticas y sostenibles.

Pregunta de investigación

¿Como la inteligencia artificial (IA) influye en la gestión de las organizaciones en Colombia?

5. OBJETIVOS

5.1 General

- Analizar los avances en la implementación de la inteligencia artificial en la gestión de las medianas empresas de los sectores financiero, agrícola y manufacturero en Colombia, identificando los desafíos relacionados con la sostenibilidad, la digitalización y la ética.

5.2 Específicos

- Examinar los avances en la inteligencia artificial y las mejoras en la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la experiencia del cliente en las medianas empresas de los sectores financiero, agrícola y manufacturero en Colombia.
- Identificar los principales desafíos éticos, regulatorios y de infraestructura tecnológica que enfrentan las medianas empresas en Colombia, proponiendo estrategias que favorezcan la adopción de prácticas sostenibles y responsables en la digitalización empresarial.

6. JUSTIFICACION

La inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta clave para el desarrollo sostenible y la transformación digital en el ámbito empresarial. De acuerdo con López y García (2021), "la IA permite automatizar procesos, mejorar la eficiencia y facilitar la toma de decisiones basadas en datos, lo que resulta esencial para las empresas que buscan mantenerse competitivas en un mercado globalizado". En Colombia, las empresas están cada vez más expuestas a la presión de adaptarse a estas tecnologías, no solo para mejorar su rendimiento, sino también para contribuir al desarrollo sostenible, un compromiso que responde a las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas (ONU, 2015).

Para el estudiante de pregrado en Administración de Empresas, el conocimiento de las aplicaciones de la IA y sus desafíos es esencial. Tal como lo argumentan Pérez et al. (2022), "los futuros profesionales deben estar preparados para enfrentar los retos tecnológicos y éticos que plantea la inteligencia artificial en el contexto empresarial, desarrollando competencias en sostenibilidad y digitalización". Este enfoque proporciona a los estudiantes herramientas clave para implementar soluciones innovadoras en un mundo donde la tecnología y la sostenibilidad son imperativos.

En cuanto al impacto en la Facultad y el Programa de Administración de Empresas, la inclusión de este tipo de estudios fortalece el currículo, alineándolo con las demandas actuales del mercado laboral y con el compromiso de formar profesionales socialmente responsables. Según Rodríguez y Sánchez (2020), "la adaptación de los programas académicos a las necesidades tecnológicas actuales asegura que los egresados posean las habilidades necesarias para enfrentar las transformaciones del mercado". Este estudio en particular contribuirá a que el programa de Administración de

Empresas sea percibido como un referente en la formación de líderes empresariales con competencias en tecnología y sostenibilidad, destacándose entre las instituciones educativas de Colombia.

Para la universidad, involucrarse en investigaciones sobre el papel de la IA en la sostenibilidad empresarial fortalece su rol en el avance hacia un modelo de educación comprometido con la responsabilidad social y el desarrollo sostenible. La UNESCO (2021) destaca que "las universidades tienen un rol crucial en la formación de profesionales que liderarán la transición hacia modelos empresariales sostenibles", y este tipo de investigación posiciona a la universidad como una institución de vanguardia en la formación de futuros líderes.

En el ámbito empresarial colombiano, la aplicación de la IA para mejorar la sostenibilidad y la competitividad es una prioridad. Como señalan Jiménez y Castro (2023), "la adopción de la IA permite a las empresas optimizar sus procesos, reducir el impacto ambiental y crear valor en un mercado digitalizado". Sin embargo, es necesario reconocer y abordar los desafíos específicos que la IA plantea en el contexto colombiano, los cuales incluyen la necesidad de infraestructura tecnológica y el desarrollo de capacidades especializadas (CEPAL, 2023). Este estudio ayudará a las empresas a identificar y superar estos obstáculos, proporcionando un análisis comparativo con prácticas exitosas a nivel mundial y adaptándolas al contexto colombiano.

7. ESTADO DEL ARTE

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una tecnología de vanguardia con el potencial de transformar radicalmente la gestión empresarial. En un contexto global de sostenibilidad y digitalización, las empresas buscan implementar IA para mejorar su competitividad y sostenibilidad. En Colombia, esta adopción representa una oportunidad clave y, al mismo tiempo, un reto significativo para las empresas que desean integrarse en la economía digital. Este estado del arte explora los avances en la implementación de IA en la gestión empresarial, sus aplicaciones en sostenibilidad y los desafíos específicos que enfrenta el sector empresarial colombiano.

7.1. Avances Globales en la Adopción de IA

A nivel mundial, la IA ha sido ampliamente adoptada en diversas industrias para mejorar la eficiencia operativa y ofrecer productos y servicios personalizados. Según un estudio de McKinsey (2023), el 50% de las empresas globales han adoptado IA en al menos una función de su negocio, y el 25% han logrado una mejora del 15% en sus ingresos gracias a estas aplicaciones. Estas cifras demuestran que la IA no solo contribuye al incremento en la productividad, sino que también genera ventajas competitivas significativas. Además, se ha identificado que la adopción de IA en la gestión de datos y en el análisis predictivo ha permitido a las empresas anticipar la demanda del mercado y optimizar sus estrategias (Deloitte, 2022).

En sectores como el manufacturero y el financiero, la IA ha sido particularmente transformadora. Según Accenture (2022), la implementación de IA en la manufactura ha reducido los tiempos de inactividad hasta en un 20%, y en el sector financiero ha permitido una reducción del 15% en costos operativos. Esto ilustra cómo la IA se

convierte en un catalizador para la transformación digital en múltiples sectores, optimizando la gestión empresarial en términos de eficiencia y reducción de costos.

7.2. Inteligencia Artificial y Sostenibilidad

La sostenibilidad se ha convertido en un eje central de las estrategias empresariales globales, y la IA ha emergido como una herramienta crítica para promover prácticas sostenibles. Según la Agencia Internacional de Energía (AIE), las aplicaciones de IA pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en hasta un 10% al optimizar procesos industriales y energéticos (AIE, 2021). En el sector energético, la IA permite un monitoreo y gestión eficientes de los recursos, lo que contribuye directamente a la reducción de la huella ambiental de las empresas. Para el sector logístico, la IA también permite reducir el consumo de combustibles mediante el análisis de rutas y la optimización de la cadena de suministro (World Economic Forum, 2023).

En América Latina, la sostenibilidad ha ganado relevancia, y Colombia no es la excepción. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) destaca que la IA podría desempeñar un papel fundamental en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la región, particularmente en sectores como la agricultura y la energía. Según el mismo informe, la IA podría incrementar la eficiencia en el uso de recursos en un 30%, lo cual es fundamental en países con recursos limitados como Colombia.

7.3. Desafíos para la Adopción de IA en Colombia

A pesar de los avances globales, Colombia enfrenta desafíos específicos para la adopción efectiva de la IA en la gestión empresarial. La penetración de tecnologías avanzadas como la IA en Colombia es aún limitada en comparación con países desarrollados. De acuerdo con el informe del Departamento Nacional de Planeación

(DNP) (2022), solo el 15% de las empresas colombianas ha implementado algún tipo de tecnología de IA en sus procesos operativos. Entre las razones principales se encuentran la falta de infraestructura tecnológica, la escasez de talento especializado y la baja inversión en innovación.

Además, la adopción de IA en el contexto colombiano enfrenta obstáculos adicionales relacionados con la sostenibilidad. Según un estudio de Fedesarrollo (2023), muchas empresas en Colombia aún consideran la sostenibilidad como un gasto adicional, y no como una inversión estratégica. La IA, al requerir una inversión inicial significativa, representa un reto para las pequeñas y medianas empresas (pymes), que constituyen más del 90% del tejido empresarial colombiano (DANE, 2022). Estas empresas, aunque interesadas en adoptar IA, encuentran difícil absorber los costos iniciales sin políticas claras de incentivos.

7.4. Comparación Global y Oportunidades para Colombia

El análisis comparativo a nivel mundial permite identificar modelos exitosos y desafíos comunes en la implementación de IA, los cuales pueden ser adaptados al contexto colombiano. Por ejemplo, en países como Canadá y Alemania, el gobierno ha implementado incentivos fiscales y programas de capacitación para fomentar la adopción de IA en pymes (OECD, 2022). Estos casos ofrecen lecciones valiosas para Colombia, donde el papel del Estado en la promoción de la IA es fundamental para asegurar que las empresas cuenten con el apoyo necesario.

Colombia puede aprovechar estas experiencias para impulsar la adopción de IA con un enfoque en la sostenibilidad. Según IBM (2023), el uso de IA para la sostenibilidad es una tendencia en auge en América Latina, y las empresas que la implementan logran una mejora del 12% en su reputación y una reducción del 8% en costos de operaciones. Esto sugiere que, con el apoyo adecuado, las empresas

colombianas podrían no solo ser más competitivas, sino también contribuir activamente a los objetivos de desarrollo sostenible.

7.5. Inteligencia artificial (IA) en Colombia

El uso de la inteligencia artificial (IA) en Colombia está transformando de manera significativa los procesos que realizan las empresas en la manera que operan, la optimización de los procesos, la toma decisiones en los diferentes contextos. Aunque la inteligencia artificial (IA) se encuentra en pleno desarrollo en Colombia presente varios desafíos entre ellos la modernización de los sistemas operativos, la digitalización y sostenibilidad.

Según Hernández (2024) la inteligencia artificial en Colombia ha tomado mucha fuerza durante las dos últimas décadas lo que ha conllevado al fortalecimiento e innovación de muchos sectores económicos del país, en el ámbito de la salud, manufacturero, agrícola y sobre todo en el financiero, ha sido tan importante la llegada de la inteligencia artificial a Colombia que se han lanzado programas académicos y sociedades tales como la Sociedad Colombiana de la inteligencia artificial (SCIA) en 2001 y el primer programa de maestría por parte de la Universidad Nacional en 2004.

De acuerdo con la Hoja de ruta para el desarrollo y aplicación de la inteligencia artificial en Colombia (2024) la política pública se encuentra en desarrollo para la adaptación de la inteligencia artificial en el campo empresarial, la Misión de sabios y el CONPES 3975 de 2019 son iniciativas que buscan impulsar nuevas tecnologías entre ellas la IA, en los diferentes sectores económicos del país, de igual manera se busca estar alineados con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU fomentando el uso ético y responsable de la inteligencia artificial y el impacto que puede traer en lo económico, social y ambiental.

7.6 Infraestructura tecnológica limitada

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en 2021, el 51% de la población mundial tenía acceso a Internet, pero en países emergentes este porcentaje puede ser significativamente menor, afectando el desarrollo de tecnologías avanzadas como la IA. En África, solo el 33% de la población tenía acceso a Internet.

(Carhuapoma, 2023) Por otro lado, un informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (2020) indicó que, en América Latina y África, menos del 25% de los trabajadores tiene habilidades digitales avanzadas, y esto incluye áreas clave como la IA y el análisis de datos. (Marbec, 2024)

8. METODOLIGIA

Este estudio empleará un enfoque mixto, permitiendo analizar tanto datos estadísticos como percepciones y opiniones de expertos y actores del sector empresarial colombiano. El enfoque cuantitativo ayudará a medir el grado de implementación y el impacto de la IA en términos de eficiencia y sostenibilidad, mientras que el enfoque cualitativo permitirá identificar desafíos éticos y regulatorios específicos para el contexto colombiano.

8.1 Fuentes de Datos

Para este estudio sobre la implementación de inteligencia artificial en la gestión empresarial en Colombia, con énfasis en sostenibilidad y el marco ético-regulatorio, se recomienda utilizar una combinación de bases de datos académicas y recursos documentales especializados. Aquí se detallan las fuentes de información y bases de datos sugeridas:

A. Scopus

Objetivo: Acceder a artículos académicos recientes y revisiones sistemáticas que cubren estudios sobre inteligencia artificial, sostenibilidad, y marcos éticos y regulatorios en el ámbito empresarial.

Utilidad: Proporciona acceso a investigaciones de alta calidad, informes de tendencias globales, y estudios comparativos relevantes para identificar prácticas y retos en la adopción de IA.

B. Web of Science

Objetivo: Reforzar la revisión bibliográfica con artículos de impacto en áreas de tecnología, ética, sostenibilidad y gestión empresarial.

Utilidad: Permite una búsqueda detallada en fuentes indexadas, aportando referencias de estudios sobre adopción tecnológica en el contexto latinoamericano y en otros países, lo que ayudará en el análisis comparativo.

C. IEEE Xplore

Objetivo: Obtener estudios especializados en tecnologías de IA, incluyendo aspectos de implementación y regulación tecnológica.

Utilidad: Ofrece artículos técnicos y conferencias sobre desarrollos y aplicaciones de IA en la industria, relevantes para identificar cómo se implementa la tecnología en sectores específicos.

D. ScienceDirect

Objetivo: Consultar artículos académicos y revisiones sobre el uso de la IA en sostenibilidad y ética empresarial.

Utilidad: Proporciona investigaciones aplicadas y revisiones teóricas en áreas de tecnología sostenible, permitiendo conocer cómo se vincula la IA con la sostenibilidad en diferentes sectores.

E. Redalyc y SciELO

Objetivo: Acceder a literatura académica relevante de América Latina, particularmente sobre estudios de IA y sostenibilidad en el contexto colombiano y latinoamericano.

Utilidad: Estas bases de datos ofrecen una perspectiva local y regional que permitirá identificar estudios de caso y análisis específicos del contexto latinoamericano y colombiano.

F. Google Scholar

Objetivo: Complementar la búsqueda de literatura con estudios académicos, informes técnicos y documentos de libre acceso.

Utilidad: Google Scholar permite identificar trabajos recientes y de acceso abierto sobre temas emergentes en IA y sostenibilidad, así como libros, documentos de conferencias y estudios de caso relevantes.

G. ProQuest y JSTOR

Objetivo: Consultar publicaciones académicas y tesis sobre temas de inteligencia artificial y sostenibilidad en el ámbito de las ciencias sociales y empresariales.

Utilidad: Estas bases de datos ofrecen estudios interdisciplinarios que pueden enriquecer el enfoque ético y regulatorio, particularmente en investigaciones cualitativas.

8.2. Documentos Institucionales

Se revisarán informes técnicos, guías y políticas emitidas por organizaciones gubernamentales, agencias de tecnología tales como, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (MINTIC), Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI).

Literatura Gris: Se incluirán informes técnicos, documentos de trabajo, y otras fuentes no convencionales que proporcionen información valiosa sobre el análisis del uso de la inteligencia artificial en la gestión en las empresas colombianas.

8.3 Técnicas de Recolección de Datos

La recolección de datos se llevará a cabo en las siguientes etapas

Identificación de Términos Clave: Se desarrollará una lista de términos y palabras clave relacionadas con el Análisis del uso de la inteligencia artificial en la gestión en las empresas colombianas.

Tipo de Investigación: Esta investigación se enfocará en explorar y describir el estado actual del uso de inteligencia artificial en las empresas colombianas, sin profundizar en experimentaciones o estudios longitudinales. La investigación descriptiva se centrará en caracterizar cómo y en qué medida las empresas están utilizando IA en el contexto colombiano, con particular énfasis en sostenibilidad y ética.

Tipo de Análisis: El análisis de contenido se utilizará para examinar fuentes secundarias, como artículos, reportes y documentos regulatorios, que permitan identificar y describir temas relacionados con el uso ético y sostenible de la IA en las empresas. Este análisis ayudará a resaltar las tendencias y retos comunes en el contexto colombiano.

Así mismo, el análisis comparativo realizará un análisis de contraste entre las prácticas de IA en Colombia y en otros países, identificando las diferencias y similitudes en la implementación de IA. Esto permitirá observar si las prácticas colombianas siguen las tendencias globales o si existen brechas específicas en regulación, sostenibilidad o aplicación.

Esta combinación de investigación descriptiva, análisis de contenido y comparativo permitirá obtener una visión general y estructurada de los aspectos más relevantes del uso de IA en Colombia, ajustándose a los plazos limitados del estudio.

9. MARCO TEORICO

El desarrollo de las organizaciones digitalizadas y sostenibles ha sido abordado desde diversas teorías que exploran la transformación digital y la responsabilidad ambiental en el contexto empresarial. Este marco teórico se construye sobre la teoría de "Organizaciones Digitales" de Westerman, Bonnet y McAfee (2014) y la teoría del "Capitalismo Natural" de Hawken, Lovins y Lovins (1999), con el fin de fundamentar el estudio de la inteligencia artificial (IA) en las empresas colombianas y su potencial para fomentar prácticas sostenibles en un contexto de transformación digital.

9.1 Organizaciones Digitales y su Transformación

La teoría de "Organizaciones Digitales" presentada por Westerman, Bonnet y McAfee (2014) en *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation* establece que la transformación digital es esencial para que las empresas mantengan su competitividad en un mercado cada vez más dinámico. Según estos autores, las organizaciones digitales se caracterizan por su capacidad para integrar tecnología en sus procesos de negocio de forma estratégica, utilizando la inteligencia artificial y otras herramientas para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones (Westerman et al., 2014).

Las características clave que se destacan son:

Uso Estratégico de los Datos: Westerman et al. (2014) señalan que las organizaciones digitales exitosas aprovechan los datos para tomar decisiones fundamentadas. Este aspecto es fundamental en el contexto de la inteligencia artificial, ya que el uso de grandes volúmenes de datos permite una toma de decisiones más ágil y precisa, mejorando la eficiencia operativa. La capacidad de procesar y analizar datos en tiempo real facilita el desarrollo de estrategias basadas en IA para resolver problemas específicos de sostenibilidad en empresas colombianas.

Automatización de Procesos: La automatización es otro pilar central en la digitalización empresarial, permitiendo reducir la intervención humana en tareas repetitivas y optimizando el rendimiento general. Este concepto es fundamental para el presente estudio, ya que la IA tiene un rol significativo en la automatización de procesos. Como indican Westerman et al. (2014), la tecnología no solo reduce costos y tiempo, sino que también plantea desafíos en términos de sostenibilidad y ética, especialmente en el contexto colombiano donde se requiere un equilibrio entre eficiencia y responsabilidad social.

Experiencia del Cliente Mejorada: La mejora de la experiencia del cliente mediante IA y otras tecnologías es otra dimensión clave de las organizaciones digitales. Las empresas colombianas, al implementar IA, pueden innovar en la manera en que interactúan y responden a sus clientes, aumentando su satisfacción y fidelización. Este enfoque también promueve prácticas sostenibles, pues una experiencia más eficiente y personalizada puede reducir recursos y mejorar la percepción de responsabilidad corporativa.

Adaptabilidad y Sostenibilidad: Según Westerman et al. (2014), las organizaciones digitales exitosas son aquellas que operan de manera sostenible, garantizando su viabilidad a largo plazo. Este aspecto es particularmente relevante para

el presente análisis, ya que la IA en Colombia se enfrenta al reto de alinear la transformación digital con prácticas sostenibles que protejan los recursos naturales.

9.2 Capitalismo Natural y Sostenibilidad Empresarial

Complementando la teoría de las organizaciones digitales, el "Capitalismo Natural" propuesto por Hawken, Lovins y Lovins (1999) en *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution* plantea que las empresas deben incorporar la sostenibilidad en su estructura operativa, reconociendo el capital natural como un recurso indispensable para su éxito a largo plazo. Esta teoría propone la integración de la sostenibilidad en los procesos productivos, destacando la IA como un medio para alcanzar este objetivo en el contexto colombiano.

9.2.1 Las características fundamentales del capitalismo natural

Eficiencia en el Uso de los Recursos: La teoría del capitalismo natural promueve la reducción del consumo de recursos y la optimización de procesos, lo cual se alinea con el uso de IA en la gestión empresarial. La IA permite a las empresas colombianas mejorar la eficiencia energética y reducir desperdicios, contribuyendo así a una sostenibilidad ambiental tangible (Hawken et al., 1999).

Rediseño de Procesos para la Sostenibilidad: Hawken y sus coautores sugieren que las organizaciones deben replantear sus métodos de producción y gestión hacia prácticas más sostenibles. En este estudio, se plantea el uso de la IA como herramienta para desarrollar procesos empresariales sostenibles, facilitando el uso racional de recursos y promoviendo la responsabilidad ambiental en el sector privado.

Servicios Basados en Recursos Renovables: Según la teoría, las empresas deberían incentivar el uso de recursos renovables, y la IA ofrece soluciones para optimizar y gestionar estos recursos en las operaciones diarias. En Colombia, donde la sostenibilidad ambiental es crucial, la IA puede ser utilizada para gestionar de manera

más eficiente recursos limitados, minimizando el impacto ambiental (Hawken et al., 1999).

Inversión en Capital Natural: Finalmente, el "Capitalismo Natural" propone que la inversión en el capital natural debe ser una prioridad estratégica para las empresas. La IA en este contexto permite a las organizaciones colombianas desarrollar sistemas que apoyen la conservación de los recursos naturales, promoviendo una gestión ambientalmente responsable y sostenible.

9.3 Fundamentos Conceptuales sobre Inteligencia Artificial en la Gestión Organizacional

La inteligencia artificial, definida por Virginie Mathivet (2018) como la capacidad de las máquinas de comprender y relacionarse con elementos complejos, ha evolucionado significativamente desde los primeros estudios de Alan Turing (1950), quien planteó preguntas fundamentales sobre la capacidad de las máquinas para pensar (Computing Machinery and Intelligence). En la actualidad, la IA ha expandido sus aplicaciones en la gestión organizacional, especialmente en áreas de automatización, toma de decisiones y personalización de servicios.

Este estudio se basa en analizar cómo la IA, mediante el procesamiento de grandes volúmenes de datos y el aprendizaje automático, optimiza la eficiencia de las empresas colombianas, facilitando el cumplimiento de objetivos sostenibles y éticos en el contexto digitalizado actual.

9.3.1 Inteligencia artificial (IA) en la gestión organizacional, concepto y evolución.

(Mathivet, 2018), Cuando se habla que la inteligencia artificial se dice que es muy vasta en sus conocimientos y que cualquier persona está en capacidad de adaptarse, ya sea con la implementación de herramientas como la IA la cual permite que los

procesos en las empresas se optimicen y sean ágiles y mayormente productivo.
(FORMATALENT Business school, 2024).

10 RESULTADOS

De acuerdo con Gracia Urrego (2024) la inteligencia artificial (IA), está tomando gran importancia a nivel global en la transformación e industrialización de las organizaciones, Colombia no es la excepción y avanza de manera significativa. El autor, presenta el estudio de Microsoft donde muestra que las grandes empresas colombianas destinan cerca de un 82% de sus recursos para la implementación de la IA siendo un porcentaje importante comparándolo con el promedio global que se encuentra en un 42% (Gracia Urrego, 2024)

10.1 Infraestructura tecnológica limitada:

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en 2021, el 51% de la población mundial tenía acceso a Internet, pero en países emergentes este porcentaje puede ser significativamente menor, afectando el desarrollo de tecnologías avanzadas como la IA. En África, solo el 33% de la población tenía acceso a Internet.
(Carhuapoma, 2023)

Por otro lado, un informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (2020) indicó que, en América Latina y África, menos del 25% de los trabajadores tiene habilidades digitales avanzadas, y esto incluye áreas clave como la IA y el análisis de datos. (Marbec, 2024)

También el gasto en investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB en América Latina es solo del 0.7%, comparado con el 2.4% en países de la OCDE. (Naciones Unidas, 2024)

10.2 Marco regulatorio y ético insuficiente

Según un informe de Accenture en 2021, solo el 30% de los países emergentes cuentan con una legislación clara sobre el uso de IA y su regulación ética. (Veronese & Nunes Lopes Espiñeira Lemos, 2021)

Por otro lado, un estudio de PwC señala que el 70% de los países con economías emergentes aún no tienen marcos regulatorios específicos sobre la ética y el uso de IA. (Georgieva, 2024).

10.3 Costos de implementación

Un informe de McKinsey en 2022 indicó que el costo inicial para implementar IA a nivel empresarial puede oscilar entre \$500,000 y \$5 millones USD, lo que es prohibitivo para muchas pequeñas y medianas empresas en economías emergentes. (Rodríguez Molina, 2024)

10.4 Desconfianza y resistencia al cambio

Un estudio del Foro Económico Mundial en 2020 mostró que el 62% de las empresas en economías emergentes citan la resistencia cultural como un obstáculo clave para la adopción de IA. (Garcia, 2024).

Según una encuesta de Deloitte en 2021, el 45% de los empleados en empresas de países emergentes teme que la IA pueda reemplazar sus empleos. (Docarmo, 2024)

10.5 La influencia de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de las organizaciones en Colombia.

10.5.1 Toma de decisiones y eficiencia operativa.

La inteligencia artificial (IA) permitirá a las empresas colombianas automatizar procesos operativos, recopilar y analizar de manera eficiente datos recolectados y anticiparse a las tendencias del mercado, un ejemplo de utilización de la IA en el sector financiero sería la utilización de chatbots con la capacidad de ofrecer un servicio óptimo a los clientes, así como también generar perfilamientos de riesgo que ayuden a mitigar posibles fraudes y ayuden al procesamiento de los requerimientos de los clientes.

(Ospina Diaz, Zambrano Ospina, & Telecomunicaciones, 2024),

Por otro parte, Darías (2023) indica que la implementación de la inteligencia artificial hace que los procesos sean más efectivos, facilita la recopilación de datos, optimizando recursos, identifica patrones, tendencias de los mercados para así poder anticiparse y lanzar nuevas estrategias que ayuden al buen funcionamiento de las organizaciones.

10.5.2 Experiencia del cliente.

De acuerdo con Jiménez (2023) la inteligencia artificial busca llevar la experiencia del cliente a niveles mucho más elevados, perfeccionando la manera de recolectar la data y ofreciendo procesos más personalizados y auto gestionables por parte de los clientes lo que lleva a una mejor empatía con las herramientas implementadas en las organizaciones. De la misma manera con la información recolectada por la data o los algoritmos se pueden generar estudios de marketing más eficientes y personalizados que permitan la fidelización de los clientes.

10.6 Desafíos de la inteligencia artificial (IA) para la gestión sostenible y digitalizada.

10.6.1 Sostenibilidad y ética.

Uno de los desafíos que tiene la implementación de la inteligencia artificial es asegurar los lineamientos éticos y sostenibles, esto incluye el tratamiento de los datos, la transparencia de la información, la toma de decisiones y la minimización de los algoritmos de la IA, ante esto la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) expidió la circular N°002 de 2024 que trata sobre el tratamiento de datos personales en la IA de conformidad con el régimen de protección de datos personales el cual está contenido en las leyes 1266 de 2008 y 1581 de 2012. (Brigard Urrutia, 2024).

Por otra parte, desde una perspectiva sostenible se puede deducir a partir del artículo “Impacto ambiental de la contaminación tecnológica” (2023) que las empresas deben tomar en cuenta el impacto ambiental que generan las infraestructuras tecnológicas, centros de datos y los modelos de la inteligencia artificial a gran escala ya que estos consumen una gran cantidad de energía lo que implica enfrentar desafíos como la reducción de la huella de carbono y promover un desarrollo más verde.

10.6.2 Digitalización.

La digitalización en las empresas colombianas varía significativamente de acuerdo con su madurez digital y es que las brechas que se encuentran entre las grandes empresas en comparación con las medianas y pequeñas (pymes) es demasiado notorio, ya que estas últimas luchan por sobresalir en los mercados con limitación de recursos lo que hace que no tengan el suficiente apalancamiento para implementar infraestructuras y lineamientos tecnológicos impulsados por la inteligencia artificial.

Por otra parte, Pinzón (2023) vicepresidente de transformación digital de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) indica que la transformación

digital en Colombia va por buen camino y que presenta desafíos como oportunidades y que las empresas deben estar preparadas para el desarrollo tecnológico fortaleciendo sus esquemas y desarrollando nuevas herramientas que ayuden a la digitalización empresarial. Indicando que el Big Data y la inteligencia artificial deben ir de la mano ya que son pilares fundamentales para el funcionamiento de las empresas.

11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1 Tabla comparativa de las políticas de inteligencia artificial (IA) en el sector empresarial a nivel mundial, evidencia que estas políticas se centran en promover el uso ético, seguro y eficiente de la IA en la industria, destacando las prácticas y enfoques de diferentes países.

País/Región	Política de IA	Descripción	Impacto en el Sector Empresarial	Referencia
Unión Europea (UE)	Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) y Ley de IA	La UE establece regulaciones estrictas sobre privacidad y protección de datos, así como un marco ético para la IA centrado en la transparencia y equidad.	Impulsa la creación de IA ética, estableciendo lineamientos para evitar sesgos y proteger los datos personales de los clientes.	Unión Europea. (2021). Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) y Propuesta de Ley de IA.
Estados Unidos	Plan Nacional de IA	Enfocado en promover la investigación y desarrollo de IA, con énfasis en la innovación y competitividad en el sector empresarial.	Facilita la inversión en IA y fomenta la adopción de IA en la industria para aumentar la competitividad global.	U.S. National AI Initiative Office. (2022). National AI Initiative.
China	Plan de Desarrollo de IA de Próxima Generación	China busca ser líder mundial en IA, invirtiendo en infraestructura, formación y proyectos empresariales basados en IA.	Incentivos para empresas en desarrollo de IA, promoción de nuevas tecnologías y liderar innovaciones en el sector.	State Council of China. (2017). Next Generation Artificial Intelligence Development Plan.

Canadá	Pan-Canadian AI Strategy	Primera estrategia nacional de IA que se enfoca en la investigación y la aplicación ética de IA en la industria, con un énfasis en desarrollo responsable.	Apoya a empresas con orientación ética, desarrollando IA responsable y centrada en el impacto social positivo.	CIFAR. (2021). Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy.
Japón	Sociedad 5.0 y Estrategia Nacional de IA	Japón apuesta por la IA en el marco de Sociedad 5.0, promoviendo la integración de IA en todos los sectores para mejorar la calidad de vida.	Integra IA en diversas industrias, enfatizando el uso ético y el bienestar social, además de mejorar procesos productivos.	Government of Japan. (2020). Society 5.0 and National AI Strategy.
Singapur	AI Governance Framework	Fomenta un enfoque ético y transparente para el desarrollo de IA en empresas, con énfasis en responsabilidad y explicabilidad.	Facilita la adopción de IA con normas claras de responsabilidad, ayudando a construir confianza en el uso de IA en la industria.	Singapore Personal Data Protection Commission. (2020). AI Governance Framework.
Corea del Sur	Estrategia Nacional de IA	Enfocada en el desarrollo de tecnología avanzada de IA, con incentivos para la integración en industrias clave y la capacitación de especialistas.	Apoya a empresas en la adopción de IA, desarrollando una fuerza laboral capacitada y promoviendo la transformación digital.	Ministry of Science and ICT, South Korea. (2019). National AI Strategy.

Nota: Tabla de elaboración propia

La tabla descrita, ilustra cómo diferentes países están promoviendo políticas de IA en el sector empresarial con enfoques variados en ética, competitividad, y sostenibilidad. Estos ejemplos ofrecen lineamientos valiosos para que otros países, como Colombia, consideren la formulación de políticas que incentiven el desarrollo ético y sostenible de IA en sus propias industrias.

Tabla 2 La tabla comparativa muestra cómo se aplica la inteligencia artificial (IA) para promover la sostenibilidad en diferentes países, incluida Colombia. Incluye los sectores en los que se aplica la IA y los beneficios específicos que se están logrando en términos de sostenibilidad.

País/Región	Aplicación de IA en Sostenibilidad	Sectores Principales	Beneficios para la Sostenibilidad	Referencia
Unión Europea (UE)	Monitoreo ambiental y gestión de energía	Energía, agricultura, transporte	Reducción de emisiones de CO ₂ , optimización en el consumo de energía, monitoreo en tiempo real de recursos naturales	European Environment Agency (2021). AI for Environmental Sustainability in Europe.
Estados Unidos	Optimización de la cadena de suministro y agricultura de precisión	Agricultura, manufactura, transporte	Reducción de desperdicios en la producción, minimización de consumo de agua y pesticidas en cultivos	McKinsey & Company (2023). Artificial Intelligence in Agriculture and Industry.
China	Monitoreo de calidad del aire y gestión inteligente de residuos	Industria manufacturera, gestión de residuos	Mejora en la calidad del aire, reducción de residuos industriales y urbanos mediante IA en sistemas de reciclaje	Ministry of Ecology and Environment of China (2022). AI and Environmental Monitoring in China.
Canadá	Optimización en gestión de recursos y conservación de biodiversidad	Recursos naturales, conservación, energía	Reducción en la explotación de recursos naturales, conservación de áreas protegidas a través de monitoreo IA	CIFAR (2022). AI for Conservation and Resource Management in Canada.
Japón	Energía renovable e IA en economía circular	Energía, reciclaje, manufactura	Aumento en la eficiencia de energías renovables, optimización de procesos de reciclaje	Ministry of the Environment, Japan (2021). Green AI Initiatives in Japan.
India	Agricultura de precisión y gestión hídrica	Agricultura, gestión de agua	Optimización del uso del agua, mejora en la productividad de cultivos mediante análisis de datos climáticos	NITI Aayog (2021). AI for Water Management and Agriculture in India.

Brasil	Monitoreo de la deforestación y gestión de biodiversidad	Agricultura, conservación, gestión forestal	Reducción en tasas de deforestación, protección de áreas naturales mediante sensores y drones con IA	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2022). AI for Forest Management in the Amazon.
Colombia	Optimización en producción agrícola y monitoreo de recursos naturales	Agricultura, minería, gestión de agua	Mejoras en el uso de fertilizantes y pesticidas, conservación de recursos hídricos y monitoreo de ecosistemas	DNP (2023). Plan Nacional de IA para Sostenibilidad en Colombia.
Australia	Monitoreo de biodiversidad y gestión de incendios forestales	Conservación, gestión forestal, respuesta a emergencias	Detección temprana de incendios, protección de especies vulnerables, mejor gestión de desastres naturales	CSIRO (2022). AI and Biodiversity Conservation in Australia.
Reino Unido	IA en transporte y energías limpias	Transporte, energía	Reducción en emisiones del transporte público, mayor eficiencia en redes de energía eólica y solar	Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2022). AI for Clean Energy in the UK.

Nota: Tabla de elaboración propia

Esta tabla, revela cómo la IA se utiliza para apoyar la sostenibilidad en diferentes regiones del mundo, abordando desafíos únicos como la gestión de recursos, la eficiencia energética, y la conservación de biodiversidad. En Colombia, el enfoque en la agricultura sostenible y la gestión de recursos hídricos es crucial debido a la importancia de estos sectores para la economía y el medio ambiente. Sin embargo, Colombia enfrenta desafíos adicionales en infraestructura y financiamiento, en contraste con países como la UE o Japón, que tienen políticas e infraestructura avanzada que facilitan el uso de IA para la sostenibilidad.

Tabla 3 Tabla que resume el análisis comparativo de la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la industria a nivel mundial, identificando los desafíos específicos para Colombia, con citas para cada aspecto clave.

Aspecto de IA	Aplicación Global	Desafíos para Colombia	Referencia
Automatización de Procesos	Las empresas en países como Estados Unidos, Alemania y Japón han logrado una alta automatización, reduciendo costos y mejorando la eficiencia operativa (Westerman et al., 2014).	Limitada infraestructura tecnológica y escasez de talento especializado para implementar IA en tareas repetitivas y complejas.	Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). <i>Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation</i> .
Uso Estratégico de Datos	En economías avanzadas, las empresas usan IA para análisis predictivos y decisiones basadas en grandes volúmenes de datos (Deloitte, 2022).	Dificultades en el acceso a datos de alta calidad y en el análisis de grandes volúmenes por falta de recursos y tecnología avanzada.	Deloitte. (2022). <i>Tech Trends 2022: How to Navigate the Ongoing Digital Transformation</i> .
Experiencia del Cliente	Las empresas en Canadá y Singapur usan IA para personalizar servicios y mejorar la lealtad del cliente mediante análisis de preferencias (Accenture, 2022).	Regulación limitada en protección de datos personales y ética digital, lo que reduce el acceso a datos y limita la personalización de servicios.	Accenture. (2022). <i>The Art of AI Maturity: Advancing from Practice to Performance</i> .
Sostenibilidad y Optimización de Recursos	Los países nórdicos aplican IA para reducir desperdicios y optimizar el uso de recursos naturales, alineándose con objetivos de sostenibilidad (AIE, 2021).	Escasez de incentivos fiscales y económicos para proyectos de IA sostenibles, junto con falta de políticas para guiar el uso responsable del ambiente.	Agencia Internacional de Energía (AIE). (2021). <i>Artificial Intelligence for Energy: An Opportunity for Sustainable Development</i> .
Adaptabilidad y Flexibilidad	En economías desarrolladas, los incentivos gubernamentales y la cultura de innovación permiten una rápida adaptación a nuevas tecnologías (OECD, 2022).	Ausencia de incentivos económicos y fiscales para la adopción de IA y cultura de innovación limitada en algunas industrias.	OECD. (2022). <i>The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business</i> .
Marco Ético y Regulatorio	La UE y otros países desarrollados tienen marcos éticos y regulaciones específicas para IA, protegiendo privacidad y equidad (UNESCO, 2022).	Falta de un marco ético específico y claro en Colombia que aborde temas de discriminación algorítmica, transparencia y privacidad en IA.	UNESCO. (2022). <i>Recomendaciones Éticas sobre la Inteligencia Artificial</i> .

Esta tabla destaca las prácticas globales en IA, los beneficios observados y las limitaciones que enfrenta Colombia. Se sugiere un enfoque que fomente políticas específicas y desarrolle capacidades en el ámbito de la IA para que el país pueda superar estos desafíos y competir en el ámbito internacional.

Tabla 4 Tabla comparativa que detalla la aplicación de IA en empresas en Colombia, normatividad vigente sobre IA, el impacto de la IA en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, y su relación con la digitalización en el país, con citas relevantes para cada aspecto.

Aspecto	Descripción	Impacto en Empresas y Sociedad	Referencia
Aplicación de IA en Empresas	La IA se aplica en sectores como el financiero, la salud, el comercio y la agricultura. Las empresas colombianas están adoptando IA para mejorar la eficiencia operativa, personalizar la experiencia del cliente y optimizar la cadena de suministro.	Incrementa la competitividad, reduce costos y mejora la experiencia del cliente. Sin embargo, existen barreras como la falta de talento especializado.	Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). Plan Nacional de Desarrollo.
Normatividad sobre IA	Colombia ha avanzado en la creación de un marco ético para la IA, pero carece de una regulación específica para su uso en empresas. Actualmente, la normatividad se basa en la Ley de Protección de Datos (Ley 1581 de 2012), que regula el uso de información personal en tecnologías digitales, incluyendo la IA.	Protege los datos de los usuarios, pero la falta de regulación específica limita el desarrollo responsable y ético de IA en el sector empresarial.	MinTIC (2023). Guía Ética para la Inteligencia Artificial en Colombia.
Impacto de IA en los ODS 2030	La IA contribuye a varios ODS, especialmente a los ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) y ODS 12 (Producción y consumo responsables). En Colombia, la IA se aplica en agricultura sostenible, optimización de recursos y educación digital.	Facilita el logro de los ODS mediante prácticas sostenibles y eficiencia en el uso de recursos, aunque se requiere mayor inversión y políticas de apoyo.	Naciones Unidas (2022). Informe sobre el Progreso de los ODS en América Latina y el Caribe.

Digitalización en Colombia	El proceso de digitalización en Colombia ha sido promovido a través de iniciativas como el programa de Transformación Digital Empresarial, impulsado por el MinTIC. Este programa fomenta la adopción de tecnologías digitales en pymes, apoyando la implementación de IA en procesos productivos y comerciales.	Mejora la productividad y competitividad de las empresas. Sin embargo, muchas pymes aún enfrentan dificultades para acceder a la tecnología necesaria.	MinTIC (2022). Programa de Transformación Digital Empresarial en Colombia.
----------------------------	--	--	--

Nota: Tabla de elaboración propia

Esta tabla destaca que, aunque en Colombia la aplicación de IA en empresas es prometedora y contribuye al cumplimiento de los ODS 2030 a través de iniciativas sostenibles, aún persisten retos significativos, especialmente en la normatividad específica para IA y en el acceso a recursos tecnológicos para una digitalización efectiva. La digitalización continúa avanzando mediante programas gubernamentales, pero las empresas enfrentan limitaciones de infraestructura y talento, lo que indica la necesidad de políticas de apoyo adicionales para facilitar una integración ética y responsable de la IA en el sector empresarial colombiano.

11. CONCLUSIONES

La aplicación de IA en sectores como el financiero, agrícola y manufacturero ha demostrado ser una ventaja competitiva para las empresas en Colombia, permitiéndoles optimizar procesos, reducir costos, y mejorar la experiencia del cliente. Sin embargo, la implementación generalizada de IA aún enfrenta desafíos como la falta de talento especializado y la limitada infraestructura tecnológica en el país.

Aunque existen normas generales como la Ley de Protección de Datos (Ley 1581 de 2012) y guías éticas recientes, el país aún no cuenta con una regulación específica para IA que abarque sus aplicaciones empresariales. Esta falta de normatividad limita el desarrollo responsable de la IA y genera incertidumbre en el uso ético y seguro de la tecnología en el ámbito corporativo.

Las aplicaciones de IA en Colombia, especialmente en agricultura, consumo responsable y educación, están alineadas con los ODS, facilitando el uso sostenible de recursos y promoviendo la innovación. No obstante, se requiere una mayor inversión y políticas de incentivo para potenciar el impacto de la IA en el logro de estos objetivos a largo plazo.

A pesar de los esfuerzos del gobierno, como el Programa de Transformación Digital Empresarial, muchas empresas en Colombia, especialmente pymes, aún enfrentan barreras significativas para la digitalización completa. La falta de acceso a tecnología y de programas de formación específica en IA y digitalización limita el potencial de las empresas para adoptar la tecnología de manera efectiva y productiva.

La inteligencia artificial (IA) en Colombia tiene gran impacto en la transformación digital y la gestión organizacional de las empresas, mejorando la eficiencia en los procesos, la personalización de los servicios y la toma de decisiones, aunque aún deben enfrentar muchos desafíos importantes entre ellos la regulación ética, la inclusión del enfoque sostenible y formación de talento especializado, también la necesidad tener una infraestructura robusta para la aplicación de la IA.

La implementación de tecnologías basadas en IA está revolucionando la forma en que las empresas colombianas interactúan con sus clientes, ofreciendo experiencias más personalizadas, eficientes y seguras. A medida que estas tecnologías continúan

evolucionando, se espera que su impacto en la experiencia del cliente siga creciendo, estableciendo nuevas expectativas en el mercado.

Las empresas deben adoptar un enfoque integral que combine responsabilidad social corporativa con políticas gubernamentales efectivas para abordar los desafíos ambientales asociados con su infraestructura tecnológica. La transición hacia prácticas más sostenibles no solo beneficiará al medio ambiente, sino que también puede resultar en eficiencias operativas y ahorros significativos a largo plazo

Para aprovechar el potencial de la IA en el sector empresarial y avanzar en sostenibilidad y digitalización, es crucial que el gobierno y el sector privado implementen una estrategia coordinada. Esta estrategia debe incluir normativas claras, incentivos fiscales para la adopción de IA y programas de capacitación en habilidades digitales, lo que permitirá a las empresas colombianas enfrentar con éxito los desafíos de un mercado globalizado y alinearse con los ODS 2030.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Brigard Urrutia. (03 de septiembre de 2024). Brigard Urrutia. Obtenido de <https://www.bu.com.co/es/insights/noticias/sic-instruye-sobre-el-uso-de-datos-personales-en-sistemas-de-ia>

Carhuapoma, L. (22 de mayo de 2023). Imagine apps. Obtenido de <https://www.imagineapps.co/blog-posts-es/inteligencia-artificial-y-el-impacto-en-el-desarrollo-de-software-transformando-el-futuro-tecnologico>

Darias Perez, S. (27 de junio de 2023). Intelequia. Obtenido de <https://intelequia.com/es/blog/post/el-impacto-de-la-ia-en-la-toma-de-decisiones-empresariales>

Docarmo, X. (25 de marzo de 2024). DIALOGO POLITICO. Obtenido de <https://dialogopolitico.org/agenda/ia-futuro-del-trabajo-latinoamerica/>

FORMATALENT Business school. (Mayo de 2024). FORMATALENT Business school. Obtenido de <https://formatalent.com/que-es-una-maquina-de-turing-y-como-funciona/>

Garcia, S. (02 de octubre de 2024). FFWi. Obtenido de <https://www.futureforwork.com/el-reto-de-gobernar-la-ia-para-la-humanidad/>

Georgieva, K. (16 de ENERO de 2024). IMF BLOG. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity>

Gracia Urrego, T. (09 de octubre de 2024). La República (LR). Obtenido de <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/la-ayuda-que-le-puede-dar-la-ia-para-gestionar-su-empresa-mediante-el-uso-de-datos-3971827>

Hernandez escobar, C. (23 de Julio de 2024). Open sistemas. Obtenido de <https://opensistemas.com/inteligencia-artificial-en-colombia/>

Jimenez, Y. (22 de diciembre de 2023). RedExpertos comunicacion sostenibilidad. Obtenido de <https://yulder.co/la-ia-esta-mejorando-la-experiencia-del-cliente-de-la-banca-colombiana/>

Marbec, J. (20 de MARZO de 2024). PORTAL ERP. Obtenido de <https://latam.portalerp.com/las-habilidades-que-america-latina-necesita-para-ser-competitiva-en-la-era-digital>

Mathivet, V. (2018). Inteligencia artificial para desarrolladores conceptos e implementacion. En V. Mathivet, Inteligencia artificial para desarrolladores conceptos e implementacion (pág. 20). Cornella de llobregat (Barcelona): Ediciones ENI.

Naciones Unidas, C. (04 de abril de 2024). Naciones unidas. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-deberia-dirigir-gran-parte-esfuerzos-ciencia-tecnologia-innovacion>

Olaya Requene, Y., Diaz Casas, M., Chinchilla, C. A., Cepeda, C. C., & Alvarez Casadiego, C. (febrero de 2024). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/hoja_de_ruta_adopcion_etica_y_sostenible_de_inteligencia_artificial_colombia_0.pdf

ORGANIZACION DESARROLLO SUSTENTABLE (ODS). (09 de abril de 2023). ODS. Obtenido de <https://ods.com.ar/impacto-ambiental-de-la-contaminacion-tecnologica/>

Ospina Diaz, M. R., Zambrano Ospina, K. J., & Telecomunicaciones, C. C. (28 de mayo de 2024). Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones.

Obtenido de <https://www.ccit.org.co/noticias/transformacion-digital-en-colombia-la-inteligencia-artificial-como-motor-de-modernizacion-del-sector-publico/>

Pinzón, S. (13 de Diciembre de 2023). TIVIT ONE PLACE. Obtenido de <https://latam.tivit.com/blog/transformacion-digital-en-colombia>

Rodríguez Molina, H. E. (2024). Universidad Externado de Colombia. Obtenido de <https://zero.uexternado.edu.co/tendencias-y-retos-en-los-costos-del-desarrollo-e-implementacion-de-la-inteligencia-artificial-en-colombia/>

Veronese, A., & Nunes López Espiñeira Lemos, A. (02 de agosto de 2021). Revista Latinoamericana de economía y sociedad digital. Obtenido de <https://revistalatam.digital/article/210207/>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.

Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, L. H. (1999). *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown and Company.