

Implicaciones Éticas, Sociales y Ambientales de la Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible: Una Revisión de la Literatura

Ethical, Social and Environmental Implications of Artificial Intelligence for Sustainable Development: A Review of the Literature

Marena Vitola-Quintero*

Corporación Universitaria Rafael Núñez - Colombia
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5219-3615>
marena.vitola@cunvirtual.edu.co

Fecha de recepción: 09/05/2024

Fecha de evaluación: 29/05/2024

Fecha de aceptación: 12/06/2024

Nick J. Ballestas-Campo

Corporación Universitaria Rafael Núñez - Colombia
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0003-7843-8926>
nballestasc21@cunvirtual.edu.co

Cómo citar: Vitola-Quintero, M., Ballestas-Campo, N., Pérez-Cerro, J., & Forbes-Santiago, R. (2024). Implicaciones Éticas, Sociales y Ambientales de la Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible: Una Revisión de la Literatura. *Revista Científica Anfibios*, 7(1), 72-81. <https://doi.org/10.37979/afb.2024v7n1.148>

Jonathan D. Pérez-Cerro

Corporación Universitaria Rafael Núñez - Colombia
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0000-2390-7383>
jperezc21@cunvirtual.edu.co

Ryan N. Forbes-Santiago

Corporación Universitaria Rafael Núñez - Colombia
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0006-5876-3336>
rforbess21@cunvirtual.edu.co



[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

* Autor a quien debe ser dirigida la correspondencia

Resumen

El presente artículo aborda el tema de la inteligencia artificial y sus implicaciones éticas, sociales y ambientales para el desarrollo sostenible y qué relación tiene entre sí. La metodología utilizada fue de tipo exploratoria con un enfoque cualitativo. En la cual se realizó una investigación exhaustiva en diferentes fuentes, artículos y base de datos cumpliendo con todos los parámetros de rigurosidad en la cual adentramos a conocer el tema ampliamente y los diferentes enfoques dados. Cabe resaltar que la inteligencia artificial ha sido una herramienta ampliamente utilizada en diversas áreas de la sociedad en la cual ha tenido un impacto significativo en el desarrollo sostenible, social y ético, pero a su vez ha tenido grandes riesgos y desafíos que la humanidad ha tenido que afrontar legítimamente en el uso y parámetros en beneficio común para la sociedad. Por otro lado, es de mucha importancia cumplir las leyes y regulaciones para minimizar los riesgos éticos que puedan ocurrir en el desarrollo, implementación y usabilidad de esta tecnología de manera justa, responsable y transparente para evitar posibles amenazas. Por último, en términos ambientales la (IA) ha contribuido en la conservación de la biodiversidad con el objetivo de potenciar y gestionar la sostenibilidad ambiental en la mitigación de problemas ambientales a nivel mundial. Para lograr el desarrollo sostenible, estos impactos éticos, sociales y ambientales deben abordarse para garantizar que la inteligencia artificial se utilice de manera justa y responsable y contribuya al bienestar social y la protección ambiental.

Palabras clave

Inteligencia artificial; desarrollo sostenible; social; ambiental

Abstract

This article addresses the topic of artificial intelligence and its ethical, social and environmental implications for sustainable development and what their relationship is. The methodology used was exploratory with a qualitative approach. In which an exhaustive investigation was carried out in different sources, articles and databases, complying with all the parameters of rigor in which we delved into knowing the topic broadly and the different approaches given. It should be noted that artificial intelligence has been a tool widely used in various areas of society in which it has had a significant impact on sustainable, social and ethical development but at the same time it has had

great risks and challenges that humanity has had to face. legitimately in the use and appearances for the common benefit of society. On the other hand, it is very important to comply with laws and regulations to minimize ethical risks that may occur in the development, implementation and usability of this technology in a fair, responsible and transparent manner to avoid possible threats. Finally, in environmental terms the (IA) has contributed to the conservation of biodiversity with the objective of promoting and managing environmental sustainability in the mitigation of environmental problems worldwide. To achieve sustainable development, these ethical, social and environmental impacts must be addressed to ensure that artificial intelligence is used fairly and responsibly and contributes to social well-being and environmental protection.

Keywords

Artificial intelligence; sustainable development; social; environmental

Introducción

En las últimas décadas, el rápido desarrollo de la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado la forma en que las personas viven, trabajan e interactúan con el mundo que las rodea. Si bien, esta revolución tecnológica ha brindado numerosos beneficios y oportunidades, también ha dado lugar a un amplio debate sobre sus implicaciones éticas, sociales y ambientales que conlleva su adopción masiva y su continua evolución y también la relación que esta tiene con el desarrollo sostenible, y de cómo puede contribuir u obstaculizar en algunos casos.

En el año 2015, se aprobó la Agenda 2030 en donde se planteaban los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), estas son metas que plantean conciliar el crecimiento económico, el equilibrio medioambiental y el progreso social con el objetivo de que todas las personas tengan las mismas oportunidades y puedan llevar una vida mejor sin comprometer el planeta (Caballero, 2023). La inteligencia artificial, gracias a su capacidad de aprender grandes cantidades de datos y tomar decisiones complejas, se está aplicando en una variedad de sectores, como en el área de la salud, la educación, en la gestión de energía, etc. Lo cual es beneficioso para conseguir la meta de las ODS pero al mismo tiempo puede generar ciertos dilemas éticos, los cuales están relacionados con la privacidad, la discriminación algorítmica, la toma de decisiones autónomas y la responsabilidad moral (Müller, 2020).

Estos dilemas éticos en la IA dieron como origen en noviembre de 2021, la primera norma mundial sobre la ética de la IA: la “Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial” creada por la UNESCO. En el cual la protección de los derechos humanos y la dignidad son la piedra angular de la Recomendación, que está basada en el avance de principios fundamentales

como la transparencia y la equidad, recordando siempre la importancia de la supervisión humana de los sistemas de IA. (UNESCO, 2021)

En el ámbito social, se ha podido evidenciar cómo la IA ha mejorado la eficiencia en varios sectores de la sociedad como la atención médica en la cual mejora la planificación, el diagnóstico y el pronóstico de los pacientes (Ávila-Tomás et al, 2020), la agricultura como sistemas de monitoreo de la salud del suelo y los cultivos, pronósticos meteorológicos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019)., entre otras la gestión energética hasta el transporte urbano, esto es gracias a su capacidad de analizar grandes cantidades de información y realizar tareas complejas a velocidades increíbles lo cual ha dado avances significativos en la toma de decisiones, la automatización de procesos y la resolución de problemas complejos en los sectores de la sociedad (Ospina-Henao, 2023),.

La IA también ha hecho posible que sectores marginados o remotos de la sociedad puedan recibir educación, atención médica de calidad u oportunidades de empleo haciendo que su calidad de vida mejore. Sin embargo, no todo es color de rosas con la IA, porque esta también puede traer problemas en la sociedad como, por ejemplo, aumenta la desigualdad en la sociedad cuando las personas que no tienen acceso completo a esta tecnología podrían quedar relegadas mientras que los tienen acceso se benefician más (UNESCO, 2021) o incluso muchas personas tienen la duda de sí la automatización y robotización que trae la IA les quitará sus puestos de trabajo.

En el ámbito ambiental, se puede evidenciar cómo los algoritmos de IA requieren grandes cantidades de energía causando un aumento en la huella de carbono y contribuyendo al cambio climático, pero esta también puede mitigarlo cau-

sando que ésta desempeñe un doble papel. (Nordgren, A., 2023). Como se puede ver la IA puede ser una herramienta valiosa para resolver problemas ambientales pero su uso indiscriminado puede generar contaminación.

Para poder ayudar más al desarrollo sostenible las empresas que usan IA podrían buscar soluciones más eficientes en la obtención de energía como las energías renovables para sus operaciones. Además de la reutilización y reciclaje de los Residuos de Aparato Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que puedan generar la tecnología para así disminuir el impacto ambiental.

En esta revisión literaria se pretende explorar las implicaciones éticas, sociales y ambientales de la inteligencia artificial que estén relacionadas con el desarrollo sostenible, se mostrarán los desafíos o problemas que puede generar la IA y de cómo estos se pueden abordar para que se pueda aprovechar al máximo el poder de la IA para crear un futuro más sostenible y ético para todos.

Metodología

La metodología en la cual se enfocó el artículo fue de tipo exploratoria porque esta permitió adentrarse en el conocimiento previo de una temática poco conocida o ya conocida para tener una mejor comprensión de dicho tema (Universidad Latinoamericana, 2017).

El enfoque que se usó en el artículo fue de carácter cualitativo. Estas fueron propicias en el rastreo de información de manera rigurosa para explorar las diferentes aportaciones e información socioambiental del tema de estudio, permitiendo la identificación de áreas clave de investigación y ofreciendo una visión panorámica de las implicaciones de la inteligencia artificial en todos los cambios que se han observado a lo largo del tiempo en el desarrollo sostenible.

Se realizó una recopilación de información de diferentes fuentes: artículos en línea, sitios web, base de datos (Google Académico y Universidades), proyectos de investigación, etc. que tuvieran relación con el tema, de este proceso se obtuvieron diferentes puntos de vista, argumentos y citas que fueron analizados minuciosamente para seleccionar los más relevantes en información sobre la IA y su relación con el desarrollo sostenible junto con sus implicaciones éticas, sociales y ambientales.

Resultado y Discusión

La Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible

La inteligencia artificial actualmente desempeña un papel importante en el desarrollo sostenible atribuyendo una amplia gama de herramientas que facilita las actividades socioeconómicas y ambientales. Esta tecnología vanguardista ha traído grandes aportes de manera eficiente e innovadora para las futuras generaciones en reducir y gestionar los recursos que hoy en día se generan.

Gracias a su capacidad de analizar grandes cantidades de datos, la IA permite identificar patrones y tendencias que se pueden tomar en cuenta en la toma de decisiones importantes, por este motivo es que se ha empezado a usar en diferentes entornos como en la conservación del medio ambiente, en la salud y atención médica mediante los diagnósticos que permite la identificación, tratamiento y prevención de enfermedades y el desarrollo de los medicamentos junto con la mejora del servicio. Este tipo de avance impacta de una manera significativa e investigativa en el área de la medicina y la ciencia computacional en busca del bienestar de las personas en este caso (Darias-Pérez, 2023).

Adicionalmente, la inteligencia artificial puede garantizar el desarrollo sostenible siempre y cuando el ser humano utilice los mecanismos y gestión que beneficie a la población en su implementación dada, es decir cumplir todas las normas, estándares y lineamientos que regule de manera responsable el uso e implementación de esta (Organización de las Naciones Unidas, 2022).

Sin embargo, últimamente ha sido un tema polémico por que ha tenido diversas posturas a nivel mundial y muchas preguntas, tales como: ¿cómo se debe utilizar la inteligencia artificial? ¿Por qué deben existir limitaciones de la inteligencia artificial? ¿Qué cuestiones éticas trae la inteligencia artificial? ¿Cómo puede afectar a la sociedad misma? incluso en la misma naturaleza.

Implicaciones Éticas de la Inteligencia Artificial

Desde la implementación de la IA ha habido diferentes debates sobre sus implicaciones éticas en la actualidad, hay muchos temas que se mencionan, pero los que más destacan son la priva-

cidad de los datos, el sesgo, la manipulación del comportamiento y la autonomía de la IA (Müller, 2020). En lo referente a la privacidad de los datos, esta consiste en el uso que las empresas y personas les dan a estos, debido a que la inteligencia artificial puede recopilar información de manera masiva y analizar. A causa de este problema fue que las políticas de privacidad y las leyes de protección de datos hicieron más acto de presencia.

Para mitigar un poco el inconveniente anterior, se han creado las políticas de privacidad, las cuales son un documento o ciertas declaraciones hechas por una empresa en donde se plasma las prácticas y procesos adoptados dentro de una página o producto para darle al usuario toda la transparencia en relación sobre el uso de sus datos (Cárdenas J., 2020), también se debe incluir la información de la empresa, de los responsables del tratamiento de los datos, sobre la finalidad del uso de estos, sí existen terceros destinatarios, plazo de conservación y la responsabilidades del usuario, cabe resaltar que esto no solo es una cuestión ética sino también legal (GrupoAtico34, s.f.).

Con relación a la protección de datos, esta se refiere a los derechos que tienen las personas cuyos datos se recogieron, se almacenaron y se procesaron, estos derechos existen en las diferentes leyes de todos los países del mundo con el mismo objetivo: informar al usuario y que este pueda defender su información. Como se ha podido evidenciado para que el tratamiento de los datos suministrados por la IA sea posible se debe tener en cuenta la transparencia y el consentimiento, los cuales son los pilares fundamentales para asegurar que el análisis de dichos datos sea ético y respetuoso con relación a la privacidad de los individuos (CEPAL, 2020).

Para el caso del sesgo en la IA, este es un tema crítico que está siendo abordado, recuerden que esta tecnología se entrena con base a la información que recopile o se suministre a su sistema y de esta es que saca sus resultados para el mejor accionar que se puede ejecutar (Capitani-Giraldo, 2021).

El problema ocurre cuando esa información tenga algún tipo de prejuicio existente en la sociedad haciendo que la IA aprenda y perpetúe esos mismos sesgos lo que conlleva a que esta tome decisiones injustas o discriminatorias en

una variedad de contextos, desde el reclutamiento laboral hasta la concesión de préstamos y la aplicación de la ley (Echeverría-Muñoz, 2023). Estos sesgos pueden ocurrir por varios motivos, pero estos son los más representativos:

“La adquisición de datos que tienen un sesgo de por sí, la definición o etiquetado de los datos por criterios subjetivos, el utilizar menos variables de las necesarias por lo que se infieren relaciones erróneas entre los datos, el desequilibrio de datos que no son representativos y pueden discriminar a las minorías” (Instituto de Ingeniería del Conocimiento (s.f.).

Actualmente hay muchas iniciativas que se encargan evitar que la IA cause daños a las personas por culpa de los sesgos en sus algoritmos, existen diversas iniciativas que buscan identificar, analizar, solucionar y regular estos problemas. Algunas de estas iniciativas son congresos, cursos y talleres que se enfocan en la justicia y la equidad en la IA, y que se realizan en el marco de las principales conferencias sobre esta tecnología (Lapedriza & Masip, 2020).

Por otro lado, la formación sobre la ética, el sesgo y la justicia en la IA ha cobrado más relevancia en los últimos años. Muchos recursos educativos y cursos se han creado para abordar estos temas. Asimismo, la ética se ha incorporado como una asignatura en los planes de estudio de Ingeniería Informática de varias universidades. Además, se han elaborado documentos oficiales que establecen buenas prácticas para el uso de la IA, como la guía ética de la Unión Europea (Lapedriza & Masip, 2020).

En lo que respecta a la manipulación del comportamiento, estudios han demostrado que la IA con suficiente información de los usuarios puede falsificar el comportamiento de cualquiera según lo que se prevé, actualmente este tipo de situaciones es muy común, lo que se ha denominado: el uso del Deep Fake, el cual se puede definir como videos generados sintéticamente con esta tecnología, con el objetivo de “crear secuencias falsas pero realistas, en las que se busca modificar la apariencia física e incluso la voz de las personas y hacerles decir o hacer algo que nunca dijeron o hicieron” (Gardel, 2023).

Estos videos falsos pueden convertirse en fuentes de desinformación y tener graves repercusiones en la formación de opiniones, las creen-

cias de las personas, los resultados de los procesos democráticos o incluso la propia privacidad personal. Por eso en la actualidad, se han establecido medidas, proyectos y sistemas enfocados a detectar estas manipulaciones, un ejemplo de estos sistemas sería el desarrollado por Sensity, porque este permite identificar, buscar y monitorizar amenazas visuales de cientos de fuentes, tanto de la web abierta como de la dark web (ReasonWhy, 2021).

En lo que respecta a la autonomía, es decir, todo aquello vinculado a las decisiones que los algoritmos toman por sí mismos (ReasonWhy, 2021), es una discusión muy actual porque la IA se está volviendo cada vez más autónoma, pero aún comete algunos errores o hace algún tipo de daño, lo anterior como consecuencia de algunas decisiones de automatización (Huet, 2023).

Estas implicaciones éticas anteriormente presentadas junto con el impacto que ocasionó la IA en la sociedad y la vida cotidiana llevaron a La Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO) a emitir en noviembre del 2021, un documento llamado “*Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*”. Esta orientación subraya las potenciales repercusiones tanto positivas como negativas de la IA y brinda lineamientos para mitigar los riesgos y maximizar los beneficios (Echeverría-Muñoz, 2023)

En este documento se propone un enfoque global para la ética de la IA, en cual se enfatiza en los algunos de los siguientes principios (UNESCO, 2021):

Dignidad humana: En el cual se describe que la IA debe ser diseñada y utilizada enfocada en el ser humano, asegurando que las interacciones respeten la dignidad de las personas y se evite la degradación o la deshumanización.

Igualdad de género: Se especifica que la IA debe promover de manera activa la igualdad de género, evitando los estereotipos o la descremación, para así poder eliminar las barreras que impiden la participación de la mujer o personas de género diverso en las sociedades.

Justicia social y económica: Se indica que la IA debe ser una herramienta para promover la justicia social y económica, trabajando para reducir

la pobreza, mejorar el acceso a la educación y a la salud y promoviendo el empleo decente.

Protección de datos: Se especifica que la IA debe respetar la privacidad y proteger la información personal cumpliendo las leyes y las regulaciones que estén relacionadas con la protección de datos. Además de que los propios usuarios deben tener control sobre sus datos.

Inclusión: En el documento se especifica que la IA debe ser accesible para cualquier persona independiente de su inteligencia, edad, género, raza, etc.

La adhesión a estos principios permitirá asegurar que la IA se desarrolle y se utilice de manera responsable y ética, beneficiando a todos los miembros de la sociedad y minimizando el potencial de abuso o daño (Echeverría-Muñoz, 2023)

La Inteligencia Artificial en la Preservación del Medio Ambiente

Actualmente, se están presenciando importantes avances gracias a la tecnología y la inteligencia artificial, lo que ha permitido que se hayan desarrollado a lo largo del tiempo investigaciones más certeras para el cuidado y protección del medio ambiente, tanto en la tierra como en los océanos, es importante destacar que estas brindan la oportunidad de buscar posibles soluciones a la crisis del cambio climático; como por ejemplo: los científicos y desarrolladores que han logrado implementar software de inteligencia artificial para la identificación individual de especies, lo que nos permite conocer mejor las especies en peligro de extinción (Boletines Cámara de Valencia, s.f.).

La IA también puede ayudar en la agricultura, y como prueba de ello, está el proyecto de la empresa alemana Agvolution, el cual tiene por nombre: Agricultura Inteligente, el sistema que se desarrolló se basa en el uso de sensores solares que regulan el microclima de los cultivos. Estos dispositivos registran la temperatura, la humedad, la radiación y la humedad del suelo en el campo. Con estos datos, los algoritmos ofrecen recomendaciones precisas sobre el estado de las plantas y la cantidad de agua y fertilizante que se necesita. (Muller, 2023).

Otro caso en el cual se evidencia claramente cómo la IA tiene un papel clave para preservar

el medio ambiente, es la ayuda que podría brindar en la lucha contra los incendios, un ejemplo es el de la multinacional tecnológica IBM que ha aplicado la IA para desarrollar la herramienta “Bee2FireDetection”, la herramienta que creó es capaz de estimar las probabilidades de que ocurra un incendio. Esto facilita su prevención y combate de forma más rápida y eficiente. La herramienta funciona de forma continua, todo el año y a todas horas. Además, tiene un gran alcance, ya que puede detectar incendios forestales a 15 kilómetros de distancia. (Boletines Cámara de Valencia, s.f.).

Lo anterior, permito a la IA ser usada para la reducción de la huella de carbono, al disminuir el impacto ambiental del acero, un material de construcción que emite mucho CO₂. Esto se debe a que su producción requiere de la extracción y el transporte de muchos ingredientes. La empresa Fero Labs ha desarrollado un software de optimización basado en IA, que ha colaborado con cinco plantas siderúrgicas de Estados Unidos, para reducir la cantidad de ingredientes extraídos hasta en un 33%. El software recoge y aprende de los datos históricos para sugerir la cantidad mínima de material nuevo que se debe añadir, o si se puede prescindir de él. (Muller, 2023).

Actualmente, se están realizando estudios para que la IA puede llegar a convertirse en una herramienta clave para mejorar la operación de servicios de abastecimiento y saneamiento de agua, gracias a la amplia gama de aplicaciones prácticas que esta puede ofrecer, y así se mejoraría la optimización de la gestión de recursos hídricos, la monitorización de la calidad del agua, el tratamiento de las aguas residuales así convirtiéndose en una herramienta clave en la solución del desafío de la escasez de agua (Castro-Martínez et al., 2023).

Estos proyectos suenan bastante prometedores, pero hay que recordar que la IA también tiene su lado negativo, debido al impacto que tiene esta en las emisiones de carbono, de acuerdo con el estudio realizado por la Universidad de Massachusetts Amherst (2019), se evidencia que existen algunos modelos de IA que pueden llegar a emitir hasta 626 mil toneladas de CO₂, lo que equivale a la huella ecológica de cinco coches durante toda su vida útil (Ortiz-Gómez, 2023), lo anterior está provocando que esta contribuya al cambio climático.

Otro problema, es el entrenamiento que se debe realizar a esta tecnología consume mucha energía e incluso esta puede generar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), los cuales son los productos que están presentes en la vida cotidiana y para poder funcionar necesitan de la corriente eléctrica o de los campos electromagnéticos, pero que después de algún tiempo dejan de ser útiles de ser o funcionales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s. f.), estos son muy contaminantes en la naturaleza de por sí por ser metales pesados que se descomponen de manera lenta y si no fuera suficiente este puede liberar diferentes sustancias que contienen como el plomo, el cadmio, el mercurio, el cianuro, las dioxinas y furanos (Universidad Pontificia Bolivariana, 2021).

Estos problemas están intentando ser solucionados o mitigados; Google es un ejemplo de una empresa que usa la IA para disminuir sus emisiones de carbono y controlar su impacto ambiental, ya que tiene una gran huella de carbono y consume mucha electricidad. Su objetivo es eliminar sus emisiones para siempre, y para ello ha invertido 5000 millones de dólares en su infraestructura. Una de las formas en las que lo logra es mediante la inteligencia artificial (Díaz E., 2021).

La digitalización requiere de mucha energía, pero con algoritmos de aprendizaje general se ha conseguido ahorrar energía en el enfriamiento de los centros de datos (que representan el 3% del consumo energético mundial) en un 40% (Díaz E., 2021). Otros medios han promovido que la energía que utiliza la IA para entrenarse provenga de fuentes renovables como: la energía solar, hidráulica, eólica, etc., sobre el problema de las RAEE, los gobiernos han propuesto a las empresas la donación de estos componentes si siguen funcionando y si ese no es el caso, llevarlos a centros de reciclaje especializados en estos componentes para que estos no contaminen.

El Impacto de la Inteligencia Artificial en la Sociedad

La inteligencia artificial ha aumentado significativamente en diversas áreas de la sociedad especialmente en la automatización y procesos industriales, porque grandes empresas e industrias lo que buscan es optimizar el menor tiempo posible y la mínima participación humana en los

procesos de automatización. Lo que conlleva a tener un mayor impacto en el mercado global exponencialmente competitivo.

A nivel competitivo las industrias que realicen tareas repetitivas y todo tipo de procesos de producción de manera eficiente y optimizada. Busca es que sea más rentable y que cumpla con todos los estándares y requisitos en los procesos de calidad de cualquier producto que se esté laborando. Cabe resaltar que la maquinaria que hace este tipo de procesos y actividades debe ser programada a su función dada (Beraud Martínez, 2018).

Principalmente, las grandes ventajas que tiene es la reducción de costos porque es una gran inversión en maquinaria y únicamente en gasto de mantenimientos y suministros, no requiere sustancialmente personal humano en cuanto a las operaciones. Es decir, como es una máquina de automatización no requiere que se detenga en el transcurso de su funcionamiento. Sin embargo, sí en una planta de una fábrica e industria se tiene las maquinarias, la empresa tendría grandes pérdidas porque no está operando sus procesos (Beraud Martínez, 2018).

Esto ha traído algunas pérdidas de empleos, como consecuencia de la automatización de los trabajos, sin embargo, también ha creado otros, el problema es que estos no serán para todos, por eso es que se espera que haya un cambio en la educación en donde se haga especial énfasis en la tecnología, el pensamiento crítico y unas sólidas bases matemáticas, logrando responder ante esta inminente modernización generalizada con un capital humano preparado para desarrollar y administrar IA's (González Arencibia, y Martínez Cardero, 2020).

Hay otro dilema ético, el cual sería las desigualdades y la falta de equidad de género, porque puede pasar que algunas personas que tengan más habilidades y/o capacidad de resolver problemas necesarios para interactuar con la IA y estas reciben mejor paga, que aquellos trabajadores que no cuentan con ellas por diversas situaciones. Esto podría ampliar aún más la brecha entre las diferentes clases sociales y el sesgo de género (González Arencibia, y Martínez Cardero, 2020).

Con relación a la educación, existen también algunos dilemas éticos en el uso de la IA, debido a que esta, puede ser utilizada por algunos estudian-

tes para realizar tareas o trabajos, sin embargo para el caso de los docentes puede ser una ayuda, porque puede usarse en la evaluación del rendimiento de los estudiantes, el apoyo a la enseñanza y el aprendizaje personalizado, entre otras, (García Peña et al., 2020), con esto se puede evidenciar que esta tecnología tiene beneficios en la educación, pese a los cuestionamientos éticos generados.

Un ámbito muy importante sobre el cual la IA ha tenido bastantes avances y también presenta dilemas éticos son los relacionados con la salud, porque esta es una tecnología que tiene múltiples aplicaciones en el ámbito de la salud, como la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la investigación de enfermedades, también puede mejorar la calidad de vida y el acceso a los servicios de salud de los pacientes, así como reducir los costos y el agotamiento de los profesionales sanitarios. Sin embargo, plantea desafíos y riesgos éticos, como la protección de los datos de salud, los sesgos en los algoritmos, la seguridad del paciente, la ciberseguridad y el impacto ambiental (Basáez y Mora, 2022). Por lo anterior, la Organización Mundial de la Salud ha publicado el informe sobre Inteligencia Artificial, el cual consta con seis principios rectores para el diseño y uso de esta en salud, basados en la ética y los derechos humanos (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Conclusión

En conclusión, se pudo evidenciar que la inteligencia artificial es una herramienta muy útil en el avance de la sociedad, lo que haría posible conseguir los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la UNESCO y también se puede ver que el uso de estas tecnologías plantea implicaciones éticas, sociales y ambientales, las cuales ya se están abordando e investigando por los diferentes países para mitigarlas.

En lo que respecta a las implicaciones éticas, se pudo evidenciar que los problemas más graves que puede tener la (IA) en este ámbito son la privacidad junto con los sesgos que esta puede heredar pero esto no quiere decir que las otras sean un asunto no importante, ya están siendo investigadas por diferentes organismos de todo el mundo llegando a conclusiones alentadoras para evitar estos problemas como el fortalecimiento de las leyes de privacidad, charlas sobre el uso adecuado de los datos obtenidos hasta la UNESCO tomó cartas en el asunto con su documento de recomendaciones

éticas, para dar su aporte significativamente en esta causa.

Con relación al medio ambiente, se evidenció que el uso de la (IA) generan grandes beneficios en materia ambiental para prevenir, proteger y mantener de forma sostenibles todos los recursos naturales por ende a la medida que investigamos, exploramos y conocemos todo nuestro entorno ambiental surgen nuevas problemáticas y consecuencias negativas para el medio ambiente, es por eso que la inteligencia artificial juega un papel importante que trasciende en el marco ambiental para mitigar los impactos ambientales. Por otra parte la inteligencia artificial tiene grandes riesgos en términos de usabilidad para el medio ambiente porque en múltiples casos específicos requiere de

alto consumo energético, expulsa grandes cantidades de dióxido de carbono y genera RAEE, por consiguiente se ha encontrado diferentes formas para solucionar estos problemas de manera concisa y contundente implementando unas buenas prácticas y gestiones ambientales para el beneficio del medio ambiente.

En el ámbito social, se evidenció que la (IA) han contribuido positivamente en los procesos de automatización y en diferentes áreas laborales en la cual es aplicada como en el sector de la salud, economía, tecnología, ciencia, y ambiental. Pero también se demostró los problemas que puede acarrear como éticos, la desigualdad, el desempleo o el temor de ser reemplazado.

Referencias

- Ávila-Tomás J.F., Mayer-Pujadas M.A.y Quesada-Varela V.J, (10 de diciembre 2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción, antecedentes a la IA y robótica. Atención Primaria. Volumen 52, Issue, Págs 778-7849
- Basáez, E. y Mora, J. (diciembre 2022). Salud e Inteligencia Artificial: ¿Cómo Hemos Evolucionado?, Revista Médica Clínica Las Condes, Volumen 33, Issue 6, págs 556-561, ISSN 0716-8640, <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.11.003>.
- Beraud Martínez, I. P. (2018). Cuarta revolución industrial. Impacto de la inteligencia artificial en el modo de producción actual. Revista Conjeturas Sociológicas, 6(16), 43–57. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/1423>
- Boletines Cámara de Valencia (s.f.), Inteligencia Artificial: Como Clave para la Preservación del Medio Ambiente y de la Industria Forestal. Tecnología para los Negocios. <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/inteligencia-artificial-como-clave-para-la-preservacion-del-medio-ambiente-y-de-la-industria-forestal/>
- Caballero A., (27 de septiembre 2023), Desarrollo Sostenible: Definición, Objetivos y Ejemplos, Climate Consulting. <https://climate.selectra.com/es/que-es/desarrollo-sostenible>
- Cárdenas J. (2020), Guía de cómo elaborar la política de privacidad de tu empresa según los parámetros legales. Blog Rockcontent <https://rockcontent.com/es/blog/politica-de-privacidad/>
- Capitani-Giraldo J.F., (08 de junio 2021). Riesgo Inteligente: El Sesgo Algorítmico y la Toma de Decisiones en una Sociedad cada vez más Tecnológica. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Filosofía. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/62139/RIESGO%20INTELIGENTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro-Martínez A.P., Contreras-Clavijo S.A. y Rojano-Mueses, X.G. (marzo 2023). Sistema Inteligente de Monitoreo y Control para la Planta de Tratamiento de Agua Potable “El Carrizal - Salcedo” basado en IOT e Inteligencia Artificial. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Telecomunicaciones. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38419>

- CEPAL, (2020), Gestión de datos de investigación. Protección de los datos. Biblioguías - Biblioteca de la CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Repositorio Digital. <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=495473&p=4398118>
- Darias Pérez S., (27 de junio de 2023). El Impacto de la IA en la Toma de Decisiones Empresariales. Blog Intelequia. <https://intelequia.com/es/blog/post/el-impacto-de-la-ia-en-la-toma-de-decisiones-empresariales>
- Diaz, E. (15 de noviembre 2021). La Inteligencia Artificial Podría Ayudar a Revertir el Daño Ambiental. Cambio16. <https://www.cambio16.com/inteligencia-artificial-podria-ayudar-a-revertir-el-dano-ambiental/>
- Echeverría-Muñoz D. (03 de agosto 2023), Las Implicaciones Éticas de la Inteligencia Artificial (IA). <https://www.linkedin.com/pulse/las-implicaciones-%C3%A9ticas-de-la-inteligencia-ia-dar%C3%ADo-echeverr%C3%ADa-mu%C3%B1oz/?originalSubdomain=es>
- Gardel, L. (03 de julio 2023). “Qué es un Deepfake y en Qué se Diferencia de un Video Manipulado. Chequeado El Explicador – Política. <https://chequeado.com/el-explicador/que-es-un-deepfake-y-en-que-se-diferencia-de-un-video-manipulado/>
- García Peña, V. R., Mora Marcillo, A. B. y Ávila Ramírez, J.A. (junio de 2020). La Inteligencia Artificial en la Educación. Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol. 6, N°. Extra 3, 2020, pág. 28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231632>
- González Arencibia, Mario y Martínez Cardero, Dagmaris. (2020). Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial. Economía y Sociedad, 25 (57), 93-109. <https://dx.doi.org/10.15359/eys.25-57.5>
- Grupo Atico34 (s.f.), Política de privacidad web 2023. Modelo y ejemplos. (Recuperado 29 de octubre 2023). <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/politica-de-privacidad-web/>
- Huet P. (05 de junio 2023). Ética en la Inteligencia Artificial. OpenWebinars <https://openwebinars.net/blog/etica-en-la-inteligencia-artificial/#%C3%A9tica-y-la-inteligencia-artificial>
- Instituto de Ingeniería del Conocimiento (s.f.), Inteligencia Artificial Responsable: Sesgos y Explicabilidad” Recuperado(23 de octubre de 2023) <https://www.iic.uam.es/innovacion/inteligencia-artificial-responsable-sesgos-y-explicabilidad/>
- Lapedriza, Á. & Masip, D. (03 de agosto 2020). Cómo Evitar que la Inteligencia Artificial Aprenda Nuestros Prejuicios. Blog The Conversation. Academic rigour, journalistic flair. <https://theconversation.com/como-evitar-que-la-inteligencia-artificial-aprenda-nuestros-prejuicios-142141>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (03 de diciembre 2019). La Inteligencia Artificial al Servicio de la Agricultura. Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-inteligencia-artificial-al-servicio-de-la-agricultura.aspx>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s. f.). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Recuperado (28 de octubre 2023). <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/>
- Muller N. (19 de abril 2023), ¿Cómo puede la IA Proteger al Medio Ambiente?. DW Global Media Forum. <https://www.dw.com/es/c%C3%B3mo-puede-la-inteligencia-artificial-proteger-al-medio-ambiente/a-65378049>.

- Müller, V. C., (30 de abril 2020). *Ética de la Inteligencia Artificial y la Robótica*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edición de otoño de 2023 Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.). <https://plato.stanford.edu/archives/fall2023/entries/ethics-ai/>
- Nordgren, A. (31 de enero 2023), *Artificial Intelligence and Climate Change: Ethical Issues*. Journal of Information, Communication and Ethics in Society Volume 21 Issue 1. ISSN: 1477-996X. <https://doi.org/10.1108/JICES-11-2021-0106>
- Organización de las Naciones Unidas. (10 de mayo 2022). *La Inteligencia Artificial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.ohchr.org/es/stories/2022/05/artificial-intelligence-and-sustainable-development-goals>
- Organización Mundial de la Salud. (28 de junio de 2021). *La OMS Publica el Primer Informe Mundial sobre Inteligencia Artificial (IA) Aplicada a la Salud y Seis Principios Rectores Relativos a su Concepción y Utilización*. Comunicado de prensa. Ginebra <https://www.who.int/es/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>
- Ospina-Henao D. A., (26 de septiembre de 2023). *El sistema de Gestión Energética 4.0 Permite Disminuir uso de Energía hasta de 25%*. La República. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/sistemas-que-ahorran-energia-para-las-organizaciones-3714539>
- Ortiz-Gómez F. G. (11 de abril 2023). *El Impacto Ambiental de la IA y la Computación del Futuro*. Milenio – Ciencia y Tecnología <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/ciencia-tecnologia/el-impacto-ambiental-de-la-ia-y-la-computacion-del-futuro>
- ReasonWhy (21 de junio 2021), *De los Sesgos a la Manipulación, la Cuestión Ética es Ineludible en el Desarrollo de la Inteligencia Artificial - Los Desafíos Éticos de la Inteligencia Artificial*. <https://www.reasonwhy.es/actualidad/desafios-etica-moral-inteligencia-artificial-desarrollo-tecnologia>
- UNESCO (2021), *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*, Publicado en 2022 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- Universidad Pontificia Bolivariana. (17 de septiembre 2021), “¿Qué Hacer con los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, RAEE?”. Central de Blogs. Universidad Pontificia Bolivariana Sostenible. <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/sostenibilidad/reciclar-residuos-electronicos-y-electricos-raee>