

**Innovación y empleabilidad en la era de la automatización industrial: un modelo sostenible
para la comunidad**

Bryam Andrés Flórez Ramírez

Asesora:

Paola Andrea Mateus Abaunza

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería-ECBTI
Tecnología en Automatización Electrónica Industrial

2025

Resumen

La automatización industrial está cambiando profundamente la forma en que vivimos y trabajamos. Hoy en día las máquinas inteligentes, los sistemas digitales y la inteligencia artificial (IA), hacen parte del funcionamiento de muchas empresas, ayudando a que los procesos sean más rápidos, precisos y eficientes. Sin embargo, estos avances no solo afectan la producción sino también a las personas, las comunidades y las oportunidades de empleo.

La automatización no significa simplemente reemplazar a los trabajadores, sino transformar la manera en que se trabaja. Las tareas repetitivas tienden a ser realizadas por máquinas, mientras que los seres humanos pueden concentrarse en actividades que requieren creatividad, análisis y toma de decisiones. Esto genera un cambio en el tipo de empleos que existen, pero también en las habilidades que las personas deben desarrollar. Por eso la educación técnica y la capacitación constante se han convertido en algo esenciales para poder adaptarse a esta nueva realidad.

El estudio se desarrolló mediante un análisis documental y crítico de fuentes académicas nacionales e internacionales, abordando investigaciones sobre automatización, empleo, educación técnica y sostenibilidad. Se analizaron 20 artículos y documentos especializados y se interpretaron los principales efectos de la transformación tecnológica sobre la estructura laboral y social, destacando la importancia de políticas públicas inclusivas y de una formación técnica adaptada a los nuevos retos industriales.

En las comunidades, la automatización puede ser una oportunidad para mejorar la calidad de vida si se aplica de forma responsable. Permite optimizar recursos, reducir desperdicios y cuidar el medio ambiente gracias al control más preciso de los procesos. Así

la tecnología puede ser una aliada de la sostenibilidad, ayudando a crear industrias más limpias y eficientes que respeten el entorno y contribuyan a los ODS.

En este largo camino surge también un nuevo concepto: la industria 5.0. Diferente a la anterior, que se centraba en la automatización y la productividad, esta busca ubicar al ser humano en el centro. Propone que las máquinas trabajen junto a las personas, no en su lugar y que la tecnología sirva para mejorar el bienestar, la salud y la felicidad en el trabajo.

Aunque no todos los lugares avanzan al mismo ritmo, en países de Latinoamérica, por ejemplo, la falta de accesos a la tecnología o la desigualdad educativa pueden frenar este proceso. Pero también hay ejemplos positivos, donde comunidades enteras han logrado aprovechar la automatización para crear empleos, fortalecer la economía local y mejorar la vida de las personas.

Es por esto por lo que la automatización industrial no debe verse como una amenaza, sino como una oportunidad. Si se combina con educación, innovación y compromiso social, puede ser una herramienta poderosa para construir un futuro más justo, sostenible y humano. La clave está en usar la tecnología no solo para producir más, sino para vivir mejor, creando un modelo en el que la innovación y la empleabilidad vayan de la mano en beneficio de toda la comunidad.

Como resultado, esta monografía plantea una visión humanizada y solidaria de la automatización industrial. Con la participación conjunta del estado, las empresas y las comunidades, es posible construir un modelo productivo sostenible que promueva el desarrollo territorial, reduzca las desigualdades y fortalezca el papel del ser humano como protagonista del cambio tecnológico.

Palabras claves: Automatización industrial, empleabilidad, comunidad, industria 4.0, industria 5.0, bienestar social.

Abstract

Industrial automation is profoundly changing the way we live and work. Nowadays, intelligent machines, digital systems and artificial intelligence (AI) are part of the operation of many companies, helping to make processes faster, more accurate and efficient.

However, these advances not only affect production but also people, communities and employment opportunities.

Automation doesn't simply mean replacing workers, it means transforming the way people work. Repetitive tasks tend to be performed by machines, while humans can focus on activities that require creativity, analysis, and decision-making. This generates a change in the type of jobs that exist, but also in the skills that people must develop. That is why technical education and constant training have become essential to be able to adapt to this new reality.

The study was developed through a documentary and critical analysis of national and international academic sources, addressing research on automation, employment, technical education and sustainability. 20 articles and specialized documents were analyzed and the main effects of technological transformation on the labor and social structure were interpreted, highlighting the importance of inclusive public policies and technical training adapted to new industrial challenges.

In communities, automation can be an opportunity to improve the quality of life if applied responsibly. It allows you to optimize resources, reduce waste and take care of the environment thanks to the more precise control of processes. Thus, technology can be an ally of sustainability, helping to create cleaner and more efficient industries that respect the environment and contribute to the ODS.

On this long road, a new concept also emerges: Industry 5.0. Unlike the previous one,

which focused on automation and productivity, this one seeks to place the human being at the center. He proposes that machines work alongside people, not in their place, and that technology should serve to improve well-being, health and happiness at work.

Although not all places are advancing at the same pace, in Latin American countries, for example, lack of access to technology or educational inequality can slow down this process. But there are also positive examples, where entire communities have managed to take advantage of automation to create jobs, strengthen the local economy and improve people's lives.

This is why industrial automation should not be seen as a threat, but as an opportunity. If combined with education, innovation and social commitment, it can be a powerful tool to build a more just, sustainable and humane future. The key is to use technology not only to produce more, but to live better, creating a model in which innovation and employability go hand in hand for the benefit of the entire community.

As a result, this monograph proposes a humanized and supportive vision of industrial automation. With the joint participation of the state, companies and communities, it is possible to build a sustainable production model that promotes territorial development, reduces inequalities and strengthens the role of human beings as protagonists of technological change.

Keywords: Industrial automation, employability, community, industry 4.0, industry 5.0, social welfare.

Tabla de contenido

Introducción	9
Objetivos.....	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos.....	11
Estado del Arte	12
Materiales y Métodos	18
Causas	23
La Acelerada Automatización de los Procesos Industriales	25
El Déficit de Formación Técnica y Digital en Comunidades Vulnerables	25
La Desconexión entre Innovación y Bienestar Social.....	26
La Falta de Políticas Efectivas de Empleabilidad Inclusiva	26
La Necesidad de Promover Modelos Sostenibles de Desarrollo Industrial	26
Consecuencias.....	28
Consecuencias Sociales.....	28
Consecuencias Económicas	30
Consecuencias Ambientales.....	31
Formación y Reconversión Laboral en la Era de la Automatización	33
Impacto del Proyecto.....	36
Consideraciones Éticas.....	39
Conclusiones	41
Referencias.....	44

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Estados de Arte sobre Automatización Industrial y Empleabilidad</i>	12
Tabla 2 <i>Tecnologías Abordadas en la Monografía</i>	15
Tabla 3 <i>Bases de Datos Consultadas y Número de Artículos Seleccionados</i>	21

Lista de Figuras

Figura 1 *Representación Gráfica del Número de Artículos por Base de Datos* 21

Figura 2 *Distribución de los Artículos Consultados según su Año de Publicación* 22

Introducción

La automatización industrial se ha convertido en un factor decisivo en la transformación de las fábricas y empresas modernas. Hoy en día los procesos productivos ya no dependen únicamente del trabajo humano, sino que cuentan con máquinas y equipos capaces de funcionar de manera autónoma, conectados entre sí a través de sistemas digitales. Esto permite que la información fluya en tiempo real, mejorando la eficiencia, reduciendo errores y asegurando una mayor calidad en los productos (Ammar et al., 2021). Gracias a este avance también se ha logrado optimizar el uso de recursos, integra tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la robótica, y avanzar hacia modelos más sostenibles que beneficien tanto a las empresas como al medio ambiente (Padhiary et al., 2025).

Este progreso trae retos importantes. La automatización ha cambiado la manera en que trabajamos y ha generado una cierta tensión entre la tecnología y el empleo. Muchas veces la digitalización avanza más rápido que la preparación de las personas, lo que hace necesario un proceso de reentrenamiento y capacitación continua para poder adaptarse a los nuevos sistemas productivos (Carrillo et al., 2020). Esto quiere decir que, aunque la automatización genera eficiencia y nuevas oportunidades, también exige analizar detalladamente el papel del trabajador dentro de las fábricas.

Relacionado a este tema, el economista Klaus Schwab describe la llegada de la industria 4.0 como una nueva revolución caracterizada por la robotización, la inteligencia artificial y la hiperconectividad global. A diferencia de las revoluciones industriales anteriores, esta etapa se distingue por su rapidez y por el impacto profundo que tiene en la forma de producir y en las relaciones sociales (Castro y Caceres, 2021). Uno de sus efectos más visibles es el cambio en el mundo laboral: la inteligencia artificial no solo transforma “como” se hacen las cosas, sino que

plantea incluso preguntas sobre “quienes somos” en una sociedad donde máquinas y personas deben aprender a trabajar juntas. Por esto es importante fortalecer el capital humano, esto quiere decir, las habilidades, conocimientos y creatividad que nos diferencian de las máquinas (Castro y Caceres, 2021).

Teniendo en cuenta esta evolución surge el concepto de Industria 5.0, que busca un equilibrio más humano y sostenible. Este nuevo enfoque no se centra únicamente en la eficiencia productiva, sino en el bienestar de las personas y en la responsabilidad con el planeta. La digitalización lejos de desplazar al trabajador se convierte en una herramienta para mejorar la colaboración entre humanos y sistemas inteligentes, aprovechar la innovación tecnológica y garantizar un desarrollo más respetuoso con el medio ambiente (Europea, 2021).

La industria 5.0 reconoce el valor de la industria como un actor clave para alcanzar objetivos sociales, más allá de generar ganancias, se propone a contribuir a la prosperidad de las comunidades, promover la empleabilidad y defender el bienestar de los trabajadores como parte central de los procesos productivos (Europea, 2021). Esperando que la automatización deje de ser vista únicamente como un cambio tecnológico y se convierta en una oportunidad que impulse la innovación y la empleabilidad en la sociedad.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el impacto que ha tenido la automatización industrial en el empleo de las comunidades y su desarrollo social, garantizando un modelo sostenible que permita la integración de los trabajadores con estas nuevas tecnologías sin permitir que afecte la estabilidad laboral, utilizando como estrategias las capacitaciones y formación del personal.

Objetivos Específicos

Analizar la falta de oportunidades generadas por la automatización de los procesos industriales.

Evaluar las opciones que puedan ejecutarse para reducir el cambio de la mano de obra tradicional por sistemas automatizados.

Plantear un modelo sostenible de automatización, anexado con políticas públicas y estrategias empresariales que permitan capacitar a los trabajadores a adquirir nuevas habilidades analizando casos en particular donde se allá ejecutado esta propuesta.

Estado del Arte

El presente estado del arte se construyó a partir de la revisión documental de las fuentes incluidas en la monografía, las cuales abordan la automatización industrial, la industria 4.0, la transición hacia la industria 5.0, la empleabilidad, la inteligencia artificial y los impactos sociales, laborales y humanos derivados del avance tecnológico.

Las referencias fueron organizadas en orden alfabético (A–Z) con el propósito de sistematizar la información y facilitar el análisis comparativo entre los diferentes enfoques teóricos y contextuales.

Cada autor fue analizado teniendo en cuenta el objetivo del estudio, el enfoque metodológico y los principales aportes relacionados con el tema de investigación, permitiendo identificar tendencias, coincidencias y desafíos asociados a la automatización y al bienestar social.

Tabla 1

Estados de Arte sobre Automatización Industrial y Empleabilidad

	Tema	Objetivo del estudio	Resultados
	Accesibilidad web	Evaluar la accesibilidad web	Evidencia brechas digitales
(Acosta-Vargas et al., 2025)	e inteligencia artificial.	en países latinoamericanos frente al uso de IA.	que afectan la inclusión tecnológica y social.
(Ammar et al., 2021)	Industria 4.0 en manufactura.	Analizar la implementación de tecnologías 4.0 en procesos productivos	La automatización mejora la calidad y eficiencia industrial.
(Barroso-Moreno et al., 2023)	Empleabilidad inclusiva y redes	Analizar el papel de las redes sociales en la empleabilidad	Las plataformas digitales favorecen procesos de

	sociales.	digital.	inclusión laboral.
(Breque, 2021)	Industria 5.0	Proponer un modelo industrial humanizado y sostenible.	Plantea la centralidad del ser humano en los sistemas productivos.
(Cabrero Mendoza y Guajardo, 2022)	Desempleo tecnológico.	Analizar casos subnacionales de desempleo por automatización.	Identificar impactos sociales negativos si no hay políticas de adaptación.
(Castro y Caceres, 2021)	Derecho laboral y revolución industrial.	Analizar el derecho laboral frente a la automatización.	Señala vacíos normativos ante los cambios tecnológicos.
(Carrillo et al., 2020)	Transición profesional industria 4.0	Analizar la adaptación de ingenieros a la industrial 4.0	Resalta la necesidad de formación y reconversión laboral.
(Carro-Suárez y Sarmiento, 2022)	Factor humano industria 5.0	Examinar el rol del ser humano en la industria 5.0.	Destaca el valor del trabajador en procesos automatizados.
(Carrillo et al., 2020)	Transición profesional industria 4.0	Analizar la adaptación de Ingenieros a industrial 4.0	Resalta la necesidad de formación y reconversión laboral.
(Carro-Suárez y Sarmiento, 2022)	Factor humano industria 5.0	Examinar el rol del ser humano en la industria 5.0.	Destaca el valor del trabajador en procesos automatizados.

(Cea et al., 2024)	Automatización empleo en Chile.	Analizar el futuro del empleo frente a la automatización.	El empleo se transforma, no desaparece completamente.
(Chen et al., 2023)	Inteligencia artificial en la industria.	Analizar el impacto de la IA en la ingeniería industrial.	La IA optimiza procesos y redefine funciones laborales.
(Choi, 2021)	Mercado laboral e industria 4.0	Analizar el impacto de la industria en el empleo.	La formación es la clave para empleabilidad futura.
(Debasa y Azcona, 2024)	IV Revolución Industrial.	Analizar las mutaciones sociales de la tecnología global.	Se evidencian cambios estructurales en el trabajo y la sociedad.
(Europea, 2021)	Industria 5.0	Proponer lineamientos para un modelo industrial humanocéntrico.	Promueve sostenibilidad, resiliencia y bienestar laboral.
(Ferhataj, 2025)	Educación industria 5.0	percepciones estudiantiles sobre IA.	Resalta la necesidad de formación centrada en el ser humano.
(Guindo 2023)	IA y políticas de empleo.	Analizar el uso de IA en políticas activas de empleo.	La IA puede apoyar la reducción del desempleo.
(Mora- Camacho, 2024)	Innovación tecnológica en Colombia.	Analizar la automatización en empresas industriales.	Identifica avances y retos en el contexto colombiano.

(Olarte 2017) Encabo,	Brecha digital.	Analizar la relación entre pobreza y exclusión digital.	La brecha digital profundiza desigualdades sociales.
(Padhiary et al., 2025)	Automatización agrícola.	Analizar el uso de IA en la agricultura sostenible.	La automatización mejora la productividad agrícola.
(Ravina-Ripoll et al., 2019)	Bienestar laboral.	Analizar la gestión de la felicidad en la era industrial.	El bienestar influye en la productividad organizacional.
(Silva-Jorge, 2024)	Brecha digital y discapacidad.	Analizar el impacto de la brecha digital en personas con discapacidad.	Riesgo de exclusión laboral en entornos automatizados.

Tabla 2*Tecnologías Abordadas en la Monografía*

Tecnología	Descripción	Aportes según la Monografía
<i>Inteligencia Artificial (IA)</i>	Tecnología que permite a los sistemas aprender, analizar datos y tomar decisiones.	Optimiza procesos productivos, redefine perfiles laborales y apoya políticas de empleo (Acosta- Vargas, 2025; Chen, 2023; Guindo Morales, 2023)
<i>Automatización industrial</i>	Uso de sistemas tecnológicos para ejecutar procesos productivos con mínima intervención humana.	Mejora la eficiencia, pero exige reconversión laboral y adaptación social. (Ammar et al., 2021; Cea et al., 2024; Mora-Camacho, 2024)

<i>Robótica industrial</i>	Aplicación de robots en procesos de manufactura y producción.	Incrementa productividad y calidad, transformando roles laborales. (Ammar et al., 2021; Carrillo et al., 2020)
<i>Sistemas ciberfísicos</i>	Integración entre sistemas digitales, físicos y humanos.	Base tecnológica de la industria 4.0 y soporte de la automatización inteligente. (Debasa y Azcona, 2024; Chen et al., 2023)
<i>Digitalización de procesos</i>	Transformación de procesos tradicionales a entornos digitales.	Facilita la competitividad y la innovación, pero amplía la brecha digital. (Choi, 2021; Olarte Encabo, 2017).
<i>Plataformas digitales</i>	Espacios tecnológicos para interacción, trabajo y empleabilidad.	Favorecen la empleabilidad inclusiva y nuevas formas de trabajo (Barroso-Moreno, 2023).
<i>Algoritmos aplicados al empleo</i>	Sistemas automatizados para análisis y gestión laboral.	Apoyan políticas activas de empleo, aunque requieren control ético (Guindo Morales, 2023).
<i>Automatización agrícola</i>	Uso de IA y sistemas automatizados en el sector agrícola.	Mejora sostenibilidad y productividad en sectores emergentes (Padhiary et al., 2025)

<i>Tecnologías centradas en el ser humano (Industria 5.0)</i>	Tecnologías que integran bienestar, sostenibilidad y ética.	Reposicionan al ser humano como eje del desarrollo tecnológico (Breque et al., 2021; Carro-Suárez y Sarmiento, 2022; Europea, 2021).
<i>Tecnologías de accesibilidad digital</i>	Herramientas que facilitan el acceso a entornos digitales.	Visibilizan brechas de inclusión y accesibilidad tecnológica (Acosta-Vargas, 2025; Silva-Jorge, 2024).

Materiales y Métodos

Para el desarrollo de esta monografía se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura centrada en los efectos sociales, económicos y humanos de la automatización industrial. El propósito fue identificar y analizar las transformaciones derivadas de la revolución industrial 4.0, el futuro del empleo en contextos automatizados, la interacción entre humanos y sistemas automatizados y los desafíos asociados a la brecha social y digital, la salud mental y la inequidad social.

Esta revisión partió del reconocimiento de que la automatización industrial no solo es un fenómeno tecnológico, sino también un procesos social y cultural que transforma los modos de vida y los sistemas productivos. Por eso se consideraron estudios provenientes de diversas disciplinas, incluyendo ingeniería, sociología, economía, psicología y políticas públicas. Esta diversidad permitió abordar la automatización desde una mirada integral, que combina la comprensión técnica de los sistemas automatizados con la reflexión sobre su impacto humano y comunitario.

La búsqueda de publicaciones relevantes se realizó en las bases de datos Scopus e IEEE, reconocidas por su rigor académico y su amplia cobertura de artículos revisados por pares en las áreas de ingeniería, tecnología, economía y ciencias sociales. El periodo de análisis abarco aproximadamente los últimos nueve años, con el fin de capturar los enfoques y avances más recientes en torno a la automatización, la robótica y las políticas públicas relacionadas con el empleo y la innovación tecnológica.

Además de estas bases, se tomó como referencia la metodología utilizada por estudios recientes sobre el impacto social de la automatización en distintos países, como los trabajos en Chile, Colombia y España. Estos autores destacan la importancia de los enfoques mixtos que

combinan evidencias cuantitativas sobre empleo y productividad con análisis cualitativos sobre bienestar, equidad y sostenibilidad. Teniendo en cuenta esto, se diseñó una revisión con un enfoque descriptivo y comparativo, buscando establecer patrones comunes en el modo en la automatización afecta las comunidades industriales y los entornos laborales.

La estrategia de búsqueda se diseñó para incluir artículos que abordaran los efectos sociales, laborales y psicológicos de la automatización, así como las oportunidades emergentes en términos de innovación y reconversión laboral. Los resultados fueron filtrados según fecha de publicación, tipo de documento y acceso a texto completo, garantizando la inclusión de estudios directamente relacionados con el objetivo de esta investigación.

Se analizan documentos recientes sobre industria 4.0 y 5.0, innovación tecnológica y desarrollo sostenible. También se incluyeron publicaciones que tratan la relación entre automatización e inclusión social, como los trabajos sobre el rol humano en la transición hacia industrias 5.0 (Carro-Suárez y Sarmiento, 2022), donde se examinan los cambios sociales producidos por la digitalización global. Esto permite construir una base documental sólida, donde convergen visiones técnicas y sociales sobre el futuro del trabajo.

Después de la búsqueda inicial se eliminaron los documentos duplicados y se evaluó la relevancia de los artículos en función de sus títulos y resúmenes. Los textos seleccionados fueron leídos y analizados en su totalidad extrayendo información clave sobre los impactos sociales, económicos y humanos de la automatización industrial.

Después de la búsqueda inicial se eliminaron los documentos duplicados y se evaluó la relevancia de los artículos en función de sus títulos y resúmenes. Los textos seleccionados fueron leídos y analizados en su totalidad extrayendo información clave sobre los impactos sociales, económicos y humanos de la automatización industrial. Se descartaron aquellos estudios que se

centraban únicamente en el desarrollo tecnológico sin incluir análisis relacionados con el empleo, el bienestar o las políticas sociales.

El proceso de análisis se desarrolló en tres fases: identificación, comparación e interpretación. En la primera fase se agruparon los artículos según su enfoque temático (tecnológico, económico, social o ambiental). En la segunda fase se establecieron coincidencias entre los autores respecto a los beneficios y riesgos de la automatización, en la tercera fase se contrastaron los resultados con los ODS, para determinar la coherencia entre innovación y bienestar humano.

Se realizó un contraste entre contextos internacionales y latinoamericanos para evidenciar las diferencias en la aplicación de la automatización. Por ejemplo, en Europa los estudios de la comisión europea se enfocan en un modelo humano y sostenible de industria (L.A. Mora-Camacho, 2024), en América latina los análisis muestran que los principales desafíos están en la falta de políticas públicas de reconversión laboral y acceso equitativo a la tecnología (Cabrero Mendoza y Guajardo, 2022).

La metodología que se empleó permitió articular una visión global de la automatización industrial, basada en la evidencia científica y orientada al desarrollo comunitario. Mas allá de recopilar información, este proceso busco interpretar la relación entre tecnología y sociedad, destacando la importancia de una transición justa hacia la industria 5.0, donde la innovación no solo mejore la producción, sino también la calidad de vida de las personas y la sostenibilidad del entorno.

Tabla 3*Bases de Datos Consultadas y Número de Artículos Seleccionados*

Base de Datos	No Artículos
SCOPUS	9
IEEE XPLORE	11

Nota. Esta tabla presenta las bases de datos utilizadas y la cantidad de artículos seleccionados para la revisión sistemática.

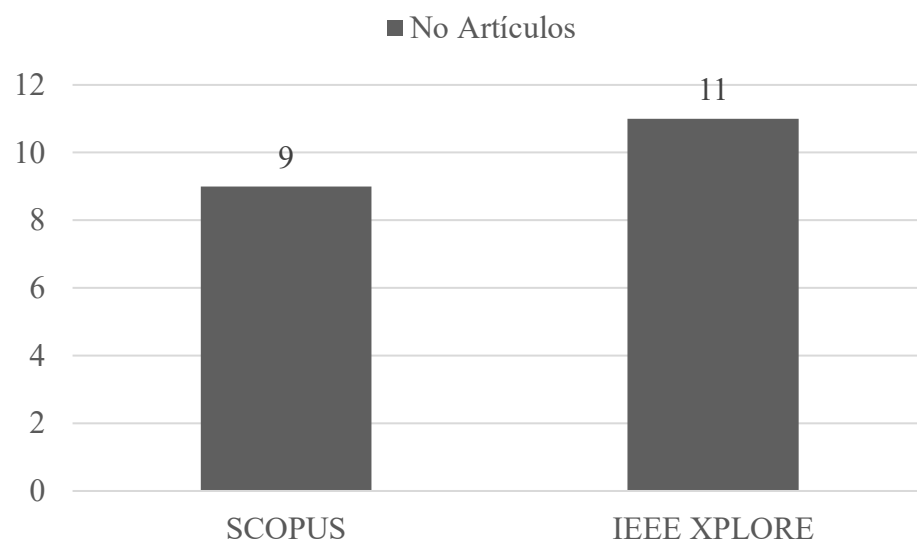
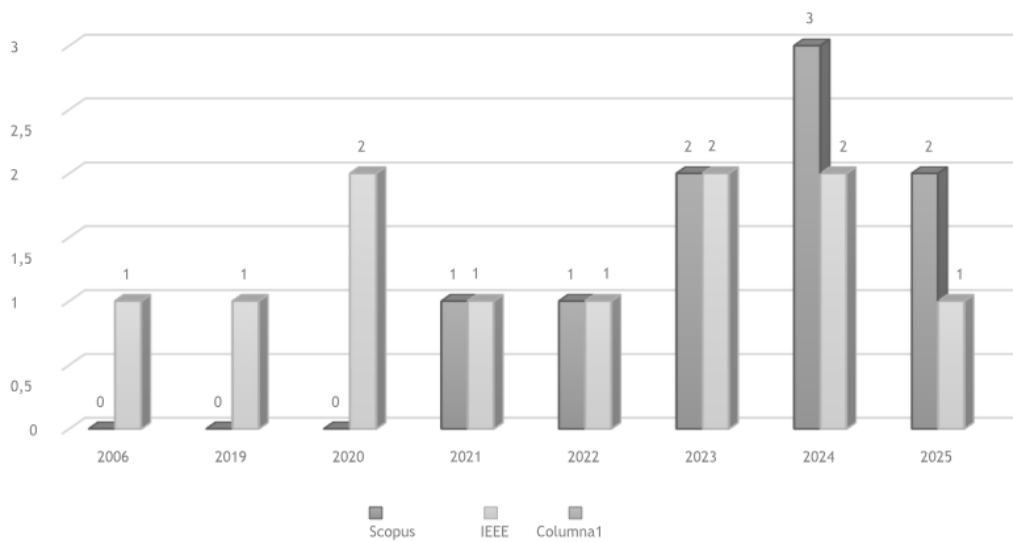
Figura 1*Representación Gráfica del Número de Artículos por Base de Datos*

Figura 2

Distribución de los Artículos Consultados según su Año de Publicación



Causas

El desarrollo de este proyecto surge de la necesidad de responder a los cambios estructurales del empleo y la producción derivados de la automatización industrial y la transformación digital.

La rapidez con la que avanza la automatización ha desbordado la capacidad de adaptación de muchos países, empresas y trabajadores. No solo se trata de una transición técnica, sino de un cambio profundo en el modelo productivo y social. Mientras las potencias industriales han diseñado estrategias de reconversión laboral y actualización educativa, en América latina estas políticas avanzan lentamente, dejando amplios sectores sociales al margen de la nueva economía digital, este desajuste revela una casusa estructural: la falta de planeación integral entre desarrollo tecnológico y justicia social.

A medida que los sistemas productivos adoptan tecnologías inteligentes como la inteligencia artificial, la robótica colaborativa y el IoT, se ha generado un proceso de sustitución y reconversión de ocupaciones laborales, afectando especialmente a comunidades con menor acceso a la educación técnica digital.

Esta sustitución laboral no solo evidencia un proceso de modernización también una desigual distribución del conocimiento. La innovación tecnológica tiende a concentrarse en las grandes industrias y centros urbanos, mientras que las regiones rurales siguen operando con estructuras industriales atrasadas (L.A. Mora-Camacho, 2024). La automatización se convierte en un factor que profundiza la brecha territorial y educativa, reforzando un círculo de exclusión donde los trabajadores menos calificados quedan fuera del progreso tecnológico.

La automatización industrial en Colombia avanza de manera profundamente desigual. Mientras en las grandes ciudades surgen parques tecnológicos y zonas francas de innovación, en otras regiones las comunidades continúan enfrentando carencias estructurales de conectividad, infraestructura y educación técnica. Esta disparidad revela que el progreso tecnológico ha sido diseñado para unos pocos territorios dejando fuera a amplios sectores que también son parte del tejido productivo nacional. La brecha digital en estos departamentos no es solo cuestión de internet, es una exclusión histórica: escuelas sin laboratorios, jóvenes sin formación en automatización y economías locales que dependen aun de la informalidad. Por esto hablar de industria 4.0 o 5.0 resulta un privilegio urbano.

Las políticas públicas, que en el papel promueven la transformación digital no han logrado aterrizar en estrategias reales de inclusión regional. Los programas de formación del SENA o los incentivos del ministerio TIC se concentran en polos urbanos, mientras que los territorios rurales quedan relegados a capacitaciones genérica sin enfoque industrial.

Esta falta de descentralización técnica acentúa la desigualdad social y convierte a la automatización en un proceso excluyente. No es que estas regiones no quieran avanzar, es que el estado y las empresas privadas han fallado en garantizar las condiciones básicas para hacerlo: inversión en educación técnica, conectividad digital y acompañamiento empresarial.

En el sector privado que debería ser un actor clave en la transición hacia una industria más inclusiva, ha adoptado una postura pasiva frente a la a desigualdad tecnológica. Grandes empresas invierten millones en robots y sistemas de IA, pero destinan muy poco a la capacitación de los trabajadores que esos mismos sistemas reemplazan. Esta ausencia de responsabilidad social corporativa se evidencia con mayor fuerza en las

regiones rurales, donde las industrias extractivas y manufactureras operan con mano de obra loca sin generar verdaderas oportunidades de desarrollo tecnológico o profesional.

Entre las causas principales que motivan esta propuesta se destacan:

La Acelerada Automatización de los Procesos Industriales

La automatización avanza a un ritmo mayor que la capacidad de adaptación de la fuerza laboral, generando una brecha entre la demanda de competencias tecnológicas y la oferta de trabajadores capacitados (Cea et al., 2024), este análisis en Chile pone en contexto como la velocidad de adopción tecnológica no se acompaña de una planificación humana equivalente. El resultado es un escenario donde la tecnología reemplaza antes de preparar y donde la educación reacciona en lugar de anticiparse. Este desfase plantea un dilema ético y político: ¿para quién se automatiza la industria? Si la innovación no va de la mano con políticas de formación y equidad, la transformación digital corre el riesgo de consolidar una economía sin trabajadores.

El Déficit de Formación Técnica y Digital en Comunidades Vulnerables

Muchas pequeñas y medianas empresas, así como trabajadores de sectores tradicionales, carecen de acceso a programas de actualización tecnológica, lo que limita su participación en entornos de industria 4.0 y 5.0 (L.A. Mora-Camacho, 2024). En Colombia las pequeñas y medianas empresas son el corazón del empleo nacional, pero también las más rezagadas en transformación digital. La falta de apoyo institucional, incentivos fiscales y formación técnica limita su capacidad de innovación. La causa no es solo la falta de conocimiento sino la ausencia de una política de estado que articule educación, empresa y comunidad. La automatización en vez de democratizar la productividad termina reforzando jerarquías tecnológicas que concentran el desarrollo en pocos actores.

La Desconexión entre Innovación y Bienestar Social

La cuarta revolución industrial no solo transforma la producción, sino también las relaciones sociales, generando nuevos desafíos en materia de inclusión, equidad y sostenibilidad humana, la tecnología ha avanzado más rápido que nuestra comprensión ética de ella (Debasa y Azcona, 2024). En muchos países la automatización se mide por indicadores de eficiencia y competitividad, pero no por su capacidad de generar bienestar. La desconexión entre progreso técnico y progreso humano revela una falla estructural del modelo industrial contemporáneo. No basta con producir más, es necesario comprender si esa producción contribuye realmente a una vida más digna, equitativa y sostenible.

La Falta de Políticas Efectivas de Empleabilidad Inclusiva

Diseñar estrategias de activación laboral y aprovechamiento de redes sociales digitales como herramientas de reinserción, especialmente en contextos de automatización acelerada, las políticas de empleo actuales están atrapadas en una lógica tradicional que ya no responde a los desafíos de trabajo digital (Barroso-Moreno et al., 2023). La intermediación laboral debería apoyarse en algoritmos transparentes, plataformas inclusivas y redes digitales que conecten habilidades humanas con oportunidades tecnológicas. Pero en la práctica los sistemas de empleo digital reproducen las mismas desigualdades que se suponía iban a resolver. La falta de actualización Legislativa y de gobernanza tecnológica es una de las causas más urgentes de la desigualdad laboral en la era automatizada.

La Necesidad de Promover Modelos Sostenibles de Desarrollo Industrial

La innovación tecnológica debe orientarse hacia el bienestar humano, la resiliencia económica y la sostenibilidad ambiental, priorizando el papel del trabajador dentro del ecosistema industrial. La industria 5.0 busca precisamente un equilibrio entre productividad,

sostenibilidad y bienestar social, posicionando al ser humano en el centro de la innovación. Aunque la verdadera modernización industrial no depende solo de los avances técnicos también de la capacidad para generar entornos laborales más justos, creativos y emocionalmente saludables (Carro-Suárez y Sarmiento, 2022). La automatización aplicada con criterios de sostenibilidad puede convertirse en una herramienta para optimizar recursos, reducir el impacto ambiental y fortalecer las comunidades locales (Padhiary et al., 2025). Estos enfoques coinciden en que el desarrollo industrial no puede seguir midiendo su éxito únicamente por la productividad, sino también por su contribución al bienestar humano y al equilibrio ecológico.

Consecuencias

La automatización industrial y la transformación digital generan un conjunto de efectos multidimensionales que impactan de forma directa en el ámbito social, económico y ambiental. Estos impactos no se distribuyen de forma equitativa. En contextos como el colombiano, donde coexisten zonas de alta tecnificación con regiones sin acceso a conectividad, la automatización amplifica desigualdades históricas.

Mientras las industrias modernas avanzan hacia sistemas inteligentes, territorios como el Choco o el Cauca continúan marginados al desarrollo digital. La transformación tecnológica sin inclusión social produce un doble efecto: moderniza a unos pocos y deja atrás a la mayoría, especialmente a quienes viven en regiones rurales (Cea et al., 2024).

Estas consecuencias tanto positivas como desafiantes constituyen el punto de partida para diseñar modelos sostenibles de innovación y empleabilidad comunitaria. El desafío no radica únicamente en incorporar máquinas más inteligentes, se debe garantizar que su impacto no profundice la brecha social. La digitalización del trabajo si no se acompaña de estrategias de empleabilidad inclusiva, puede consolidar nuevas formas de exclusión: empleos concentrados en pocos sectores, subcontratación precaria y dependencia de plataformas digitales (Barroso-Moreno et al., 2023). Por esto surge la necesidad de diseñar modelos donde la innovación tecnológica está al servicio de la comunidad y no al revés.

Consecuencias Sociales

El principal efecto social es la reconfiguración del mercado laboral y de las competencias humanas. La introducción de tecnologías inteligentes modifica las normas tradicionales de trabajo, desplazando empleos rutinarios, pero al mismo tiempo creando nuevas oportunidades en áreas como el mantenimiento automatizado, la robótica y el análisis de datos

(Carro-Suárez y Sarmiento, 2022).

A pesar de estas oportunidades, la transición digital no está beneficiando por igual a todos los grupos sociales. En los territorios donde la educación es escasa, los empleos creados por la automatización resultan inalcanzables para la población local. La formación en competencias digitales sigue concentrada en los centros industriales, mientras que los municipios más pequeños enfrentan barreras estructurales para acceder a la capacitación (L.A. Mora-Camacho, 2024). Esta desigualdad genera una nueva forma de exclusión laboral, el desempleo silencioso, en el que las personas no son desplazadas por máquinas directamente, lo hace la falta de acceso al conocimiento que permite manejarlas.

Pero esta transición no ocurre de manera equitativa. La brecha digital afecta especialmente a personas con discapacidad o en contextos vulnerables, profundizando las desigualdades de acceso a la educación y al empleo (Silva-Jorge, 2024). De allí surge la importancia de fortalecer programas de formación inclusiva y capacitación técnica comunitaria, para cumplir con el ODS 4 (educación de calidad) y el ODS 10 (reducción de las desigualdades).

El nuevo estudio sobre accesibilidad web en países latinoamericanos (Acosta-Vargas et al., 2025), refuerza esta idea al demostrar que las políticas digitales, incluso cuando existen, no contemplan la diversidad social ni las condiciones regionales. Las plataformas de formación o empleo automatizadas suelen estar diseñadas para quienes ya tienen acceso a equipos y conectividad, dejando por fuera a comunidades rurales, indígenas o afrodescendientes. La desigualdad no solo es económica, también es tecnológica, se crean nuevas barreras invisibles que determinan quien puede o no participar en la era digital.

La automatización también transforma las relaciones humanas dentro de los entornos productivos. El bienestar emocional y la adaptación psicosocial se convierten en factores

determinantes para la sostenibilidad del trabajo en la era digital, haciendo necesario incorporar estrategias de liderazgo empático y bienestar organizacional (Ravina-Ripoll et al., 2019).

El impacto emocional de la automatización es una consecuencia frecuentemente ignorada. La sustitución de tareas humanas por sistemas inteligentes genera miedo, ansiedad y sensación de inutilidad en muchos trabajadores. La productividad no puede medirse únicamente por resultados técnicos, también se debe medir por la estabilidad psicológica y el sentido de propósito de las personas (Ravina-Ripoll et al., 2019). Una industria que optimiza sus máquinas, pero agota a sus empleados está condenada a la insostenibilidad moral y social.

Consecuencias Económicas

En el plano económico, la automatización impulsa la eficiencia productiva y la optimización de recursos, lo cual puede traducirse en una mayor competitividad para las empresas. Las empresas que invierten en innovación tecnológica logran mejorar su productividad y reducir costos operativos, contribuyendo al crecimiento económico nacional (L.A. Mora-Camacho, 2024).

Aunque este crecimiento económico es desigual. En América latina la economía es desbalanceada, los beneficios de la digitalización tienden a concentrarse en grandes corporaciones y no en las comunidades donde estas operan (Choi, 2021). La automatización puede aumentar el PIB de un país sin mejorar las condiciones de vida de sus trabajadores. En regiones donde no hay inversión en talento humano, la productividad crece a costa del empleo formal y de la estabilidad económica de las familias.

Aunque este avance puede generar desigualdad estructural sino se acompaña de políticas de empleo. La digitalización del trabajo sin un marco inclusivo tiende a concentrar oportunidades en sectores tecnificados dejando rezagados a quienes carecen de habilidades digitales (Barroso-

Moreno et al., 2023). Por este motivo el modelo propuesto en esta investigación busca equilibrar el desarrollo industrial con el fortalecimiento de la empleabilidad local alineado con el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico).

El riesgo más grave no es la pérdida inmediata de empleos, es la creación de una economía fragmentada, donde coexistirán trabajadores altamente calificados junto a una masa de excluidos tecnológicos. Este fenómeno que llaman “dualización laboral”, profundiza las diferencias entre regiones conectadas y desconectadas. Si la automatización no se orienta hacia la inclusión, Colombia podría reproducir una versión moderna del centralismo industrial, en la que las grandes ciudades concentran el desarrollo y los territorios olvidados quedan reducidos a ser consumidores de tecnología, no productores de esta.

Consecuencias Ambientales

Desde la perspectiva ambiental, por un lado, tecnologías inteligentes permiten optimizar el consumo energético, reducir desperdicios y controlar emisiones contaminantes. Por otro lado, el incremento del uso de equipos electrónicos, sensores y sistemas digitales implica mayores desafíos en gestión de residuos tecnológicos y huella energética.

Este dilema ambiental refleja una contradicción central de la automatización moderna, los mismos sistemas que prometen sostenibilidad generan al mismo tiempo nuevos problemas ecológicos. La expansión de la inteligencia artificial y la robótica implica un alto consumo energético y un aumento en la generación de residuos electrónicos, cuya gestión sigue siendo deficiente en países latinoamericanos (Padhiary et al., 2025). La sostenibilidad industrial no debe limitarse a la eficiencia energética, debe incluir políticas de reciclaje, economía circular y educación ambiental que garanticen un equilibrio real entre tecnología y naturaleza.

Las consecuencias de la automatización industrial son un espejo de las decisiones

sociales y políticas de cada país. Si se continúa priorizando la eficiencia sobre la equidad, la digitalización no traerá desarrollo, traerá exclusión tecnológica y desigualdad territorial. Pero si se entiende como una herramienta de bienestar colectivo, puede convertirse en el motor de una transformación humana y sostenible. La elección no está en la maquinas, sino en las manos de quienes deciden como y para quien automatizar.

Frente a las consecuencias sociales y económicas que deja la automatización industrial, como la desigualdad en el acceso al trabajo, la precarización de algunos oficios y la concentración tecnológica en pocas regiones surge la necesidad de construir respuestas que devuelvan la esperanza y el equilibrio. Una de las más poderosas es la educación. La formación técnica cuando se orienta al desarrollo humano y territorial se convierte en una herramienta de justicia social capaz de abrir nuevas oportunidades laborales y fortalecer las comunidades que hoy se sienten amenazadas por el cambio tecnológico.

Formación y Reconversión Laboral en la Era de la Automatización

La educación técnica se ha convertido en uno de los pilares más importantes para enfrentar los cambios que trae la automatización industrial. En un mundo donde los procesos se transforman rápidamente y la inteligencia artificial redefine los empleos, la formación continua es una necesidad. Las comunidades que logren adaptarse a esta nueva dinámica serán las que encuentren oportunidades en medio de la transformación tecnológica. La educación técnica es el puente entre la innovación y la inclusión, porque permite que los avances industriales se traduzcan en desarrollo humano y no en exclusión social (Cea et al., 2024).

En Colombia el papel del SENA, las universidades tecnológicas y las instituciones de formación profesional es esencial. Aunque todavía existe una desconexión entre lo que enseñan las aulas y lo que demanda la industria 4.0 (L.A. Mora-Camacho, 2024). La falta de programas especializados en automatización, robótica, análisis de datos y sostenibilidad hace que muchos trabajadores no estén preparados para los nuevos modelos productivos. Es necesario fortalecer los programas técnicos con un enfoque práctico, innovador y vinculado directamente a las necesidades reales del entorno industrial.

La reconversión laboral surge entonces como una estrategia clave. Mas que formar desde cero, busca actualizar las habilidades de quienes ya están en el mercado laboral. Los países que han avanzado en la transición hacia la digitalización industrial lo han hecho porque diseñaron políticas de reconversión que combinan formación en competencias digitales, emprendimiento y habilidades blandas. Esto protege el empleo y también revitaliza las economías locales al dotarlas de talento adaptado a los nuevos tiempos.

La educación técnica no debe limitarse a los espacios urbanos o a las grandes empresas, regiones rezagadas de nuestro territorio colombiano necesitan acceso a programas de formación

con enfoque territorial. En estos lugares donde la desigualdad tecnológica es más profunda, la educación puede ser el motor que equilibre las oportunidades. Iniciativas de aprendizaje comunitario y laboratorios móviles de innovación permitirían llevar la ciencia y la tecnología a zonas donde históricamente no ha llegado la industrialización.

La formación también debe ser humanizadora, no basta con enseñar a operar máquinas o programar sistemas, es necesario enseñar a pensar éticamente sobre la tecnología. Carro-Suárez y Suarez (2022) resalta que la industria 5.0 propone un equilibrio entre lo técnico y lo humano, promoviendo una educación donde la creatividad, la empatía y la sostenibilidad sean tan importantes como el conocimiento técnico. Porque así el trabajador del futuro no será un ejecutor pasivo, al contrario, será un innovador consciente de su entorno.

Barroso-Moreno y colaboradores (2023) plantea que la empleabilidad en la era digital también depende del uso de las redes sociales y las plataformas de conexión profesional. Enseñar a los jóvenes a gestionar su presencia digital, difundir proyectos y conectarse con empresas innovadoras puede abrir puertas a oportunidades laborales en sectores emergentes. La alfabetización digital se convierte en una herramienta de inclusión y visibilidad para comunidades tradicionalmente excluidas.

La educación técnica debe integrar contenidos sobre gestión energética, automatización verde y economía circular (Padhiary et al., 2025). La formación contribuye al empleo y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La educación deja de ser un fin en sí misma para convertirse en un medio de transformación integral. Otro aspecto muy importante es el acompañamiento emocional durante los procesos de cambio, la automatización puede generar miedo y resistencia, especialmente en trabajadores adultos o en comunidades donde la tecnología es percibida como una amenaza. Toda transición industrial debe considerar

la gestión del bienestar emocional y la felicidad laboral, garantizando que la innovación no sacrifique la salud mental de las personas (Ravina-Ripoll et al., 2019).

El futuro del trabajo dependerá de la capacidad colectiva para aprender, desaprender y volver a aprender. La educación técnica y la reconversión laboral son el corazón de una automatización justa, porque ofrecen una salida esperanzadora al desempleo tecnológico. Formar no solo trabajadores, sino ciudadanos capaces de transformar su entorno con conocimiento, es el camino para que la revolución industrial del siglo XXI sea también una revolución humana.

Impacto del Proyecto

El impacto del presente proyecto se manifiesta en la transformación social, económica, ambiental y educativa de la comunidad frente a los retos que plantea la automatización industrial. Su propósito principal es armonizar la innovación tecnológica con el desarrollo humano, garantizando que la digitalización del trabajo se traduzca en oportunidades reales de progreso y no exclusión.

Esta propuesta adquiere relevancia porque busca reducir la distancia entre el avance tecnológico y la justicia social. El verdadero impacto de la automatización no debe medirse solo en productividad también en su capacidad para mejorar la calidad de vida de las personas y fortalecer la cohesión social (Cea et al., 2024). En territorios donde la digitalización avanza sin equidad, el proyecto actúa como un puente entre innovación y comunidad, promoviendo un enfoque más humano de la tecnología.

En lo social, la propuesta impulsa la inclusión laboral y educativa permitiendo que personas y comunidades tradicionalmente apartadas del entorno industrial adquieran competencias digitales y técnicas. La transición hacia modelos de industria 5.0 solo será sostenible si el ser humano mantiene un papel activo en la relación con la tecnología (Carro-Suárez y Sarmiento, 2022). Es por esto por lo que este proyecto promueve procesos de formación adaptiva que reducen la brecha digital y fortalecen la participación comunitaria.

La inclusión digital es uno de los impactos más urgentes en contextos como el colombiano. El informe de Acosta-Vargas evidencia que los programas de digitalización, aunque bien intencionados, no alcanzan a las regiones rurales ni a los grupos sociales más vulnerables (2025). Este proyecto al enfocarse en la formación comunitaria contribuye a corregir a esa falla estructural al ofrecer herramientas reales de acceso tecnológico, conectividad y capacitación,

fortaleciendo así la autonomía y la participación ciudadana.

En lo económico el impacto se refleja en la modernización de procesos productivos y la generación de nuevos empleos de valor agregado, relacionados con la operación, mantenimiento y la supervisión de sistemas automatizados. La innovación tecnológica cuando se orienta hacia el desarrollo social incrementa la productividad y la competitividad sin sacrificar el bienestar de los trabajadores (L.A. Mora-Camacho, 2024). En cuanto al impacto ambiental, la aplicación de sistemas automatizados inteligentes favorece el uso eficiente de la energía y la reducción del desperdicio de materiales implementando el mantenimiento predictivo, la optimización de procesos y la gestión responsable de recursos.

Desde la perspectiva laboral, el proyecto busca crear nuevas oportunidades de empleo técnico en regiones donde la industria aún no ha incorporado procesos automatizados. La desigualdad en la reconversión laboral es una de las causas del desempleo tecnológico en América latina y los programas de capacitación local pueden revertir ese fenómeno. La idea no es reemplazar trabajadores, es transformarlos en agentes activos del cambio, capaces de operar, mantener y mejorar los sistemas digitales que la industria adopta.

En el plano económico también se enfatiza el papel del sector privado como aliado estratégico. Las empresas deben asumir responsabilidad social en el uso de algoritmos y automatización, garantizando que sus innovaciones generen empleos de calidad y no solo eficiencia (Guindo Morales, 2023). este proyecto propone alianzas entre instituciones educativas, gobiernos locales y empresas para fortalecer ecosistemas productivos más equitativos, donde la automatización sirva como motor de desarrollo y no como factor de exclusión.

En lo educativo y comunitario se expresa en la creación de espacios de aprendizaje colaborativo y formación técnica local, donde la tecnología se entiende no solo como una

herramienta de productividad, sino también como un medio de transformación social. Este enfoque fomenta la empleabilidad inclusiva mediante el aprovechamiento de redes digitales, fortaleciendo la autonomía y el desarrollo colectivo (Barroso-Moreno et al., 2023).

El enfoque educativo del proyecto se alinea con lo denominado por Ravina-Ripoll y colaboradores (2019) “formación para la felicidad laboral”, programas que transmiten conocimientos técnicos, fortalecen el bienestar emocional y el sentido de pertenencia. En comunidades donde el cambio tecnológico genera temor, la educación inclusiva actúa como un factor de resiliencia. La meta es formar trabajadores digitales, críticos y conscientes de su rol en la nueva economía.

Resumiendo, el proyecto genera un impacto integral que combina innovación, sostenibilidad y equidad, demostrando que la automatización puede ser un instrumento de progreso humano si se aplica desde una perspectiva ética y comunitaria, así se consolida un modelo que une la tecnología con la responsabilidad social, orientado a la construcción de un futuro más justo, productivo y sostenible.

En lo ambiental y sostenible, este proyecto se fundamenta en la visión de quienes desatacan que la automatización inteligente puede contribuir a la eficiencia energética y la reducción de residuos siempre que se implemente con responsabilidad ecológica. La adopción de sensores, sistemas de monitoreo y control digital puede mejorar la gestión ambiental de las industrias locales, disminuyendo el desperdicio y fomentando prácticas más limpias. Así el impacto del proyecto trasciende lo técnico para convertirse en una apuesta ética, un modelo donde la tecnología moderniza humaniza, educa y protege el entorno.

Consideraciones Éticas

La automatización industrial no solo plantea desafíos técnicos y laborales, también presenta dilemas éticos profundos sobre el papel del ser humano en un entorno dominado por la inteligencia artificial. En esta nueva era productiva, la pregunta no es únicamente como innovar, es para quien y con que propósito se innova. La cuarta y quinta revolución industrial deben entenderse como procesos tecnológicos acompañados de transformaciones sociales que modifican la naturaleza del trabajo, la identidad y la equidad (Debasa y Azcona, 2024).

Uno de los aspectos éticos más relevantes es la responsabilidad social de las empresas frente a los efectos del desempleo tecnológico. El estado y el sector privado comparten la obligación de mitigar los impactos negativos de la digitalización sobre los trabajadores, especialmente en los territorios más vulnerables (Guindo Morales, 2023). El reto consiste en crear máquinas más eficientes y al mismo tiempo garantizar que la innovación tecnológica contribuya a reducir la desigualdad y a generar oportunidades reales para las comunidades.

La ética se convierte en una herramienta esencial para formar ciudadanos críticos frente al uso de la tecnología. Los jóvenes reconocen tanto las ventajas como los riesgos de la inteligencia artificial y reclaman procesos de formación que integren valores humanos, pensamiento crítico y responsabilidad social (Ferhataj, 2025). Esto demuestra que la ética es una formación indispensable para el desarrollo integral de las nuevas generaciones.

La transparencia en los sistemas automatizados es otro principio ético que cobra gran relevancia. La inteligencia artificial utilizada en la industria debe ser explicable, trazable y accesible a los trabajadores (Chen et al., 2023). Cuando las decisiones de las máquinas carecen de claridad, se debilita la confianza en el sistema productivo y se reduce la capacidad humana de control. La automatización ética exige mecanismos de supervisión y políticas de rendición de

cuentas que garanticen un equilibrio entre eficiencia y justicia.

El desarrollo tecnológico debe fortalecer el valor del trabajo humano, no reducirlo a un rol secundario (Carro-Suárez y Sarmiento, 2022). En la industria 5.0, las personas vuelven a ocupar el centro del proceso productivo gracias a su creatividad, empatía y capacidad de resolver problemas complejos. Este enfoque humanista defiende que la tecnología debe adaptarse al ser humano y no al contrario.

La ética industrial también implica responsabilidad ambiental (Breque et al., 2021). La sostenibilidad, la reducción del consumo energético y la gestión adecuada de los residuos forman parte de un compromiso moral con el planeta. De poco serviría una industria más avanzada si sus avances generan contaminación o deterioro ecológico.

La automatización industrial exige una ética del cuidado. Implica reconocer que detrás de cada algoritmo hay decisiones humanas y detrás de cada máquina hay una comunidad que puede verse afectada por su uso. La tecnología debe estar al servicio de la vida, del bienestar social y del desarrollo sostenible. Solo así será posible construir una industria verdaderamente moderna donde el progreso técnico camine junto a la justicia, la equidad y el respeto por la condición humana.

Conclusiones

El presente trabajo de monografía ha mostrado que la automatización industrial, lejos de ser un fenómeno, genera una dinámica compleja de riesgos y oportunidades que deben gestionarse desde una perspectiva técnica, social y política. El análisis documental realizado pone de manifiesto que la innovación tecnológica puede potenciar la competitividad y la productividad de las empresas, pero su beneficio real depende de la capacidad de los sistemas educativos, las políticas públicas y las redes sociales profesionales para transformar el progreso tecnológico en empleabilidad inclusiva.

Los casos analizados en distintos contextos territoriales muestran trayectorias diversas: en Chile se observa un avance significativo hacia políticas que reconocen la necesidad de formar capacidades digitales en la fuerza laboral (Cea et al., 2024), mientras que en España las discusiones sobre mercado laboral y formación evidencian la numerosa demanda de programas de reconversión profesional frente a la industria 4.0 (Choi, 2021).

En México los estudios subnacionales sobre desempleo tecnológico ilustran como la diversidad regional y las limitadas políticas de activación pueden agravar la vulnerabilidad de determinados colectivos, al mismo tiempo ofreciendo lecciones valiosas para diseñar respuestas locales eficaces (Cabrero Mendoza y Guajardo, 2022).

El desarrollo de herramientas algorítmicas y de inteligencia artificial plantea tanto soluciones como desafíos para el empleo: si bien los algoritmos pueden mejorar la intermediación laboral y la selección de competencias, su implementación debe acompañarse de criterios éticos y de inclusión para evitar sesgos y exclusiones sistemáticas (Guindo Morales, 2023). La monografía propone un modelo sostenible que articula: formación técnica y digital, focalizada en competencias transversales y mantenimiento de sistemas automatizados; uso

estratégico de redes sociales y plataformas digitales para la intermediación laboral; políticas públicas de activación y apoyo a la reconversión profesional, alineadas con los ODS.

La automatización será realmente transformadora si se deja pensarse únicamente como sustitución de mano de obra y comienza a contemplarse como oportunidad desvalorización humana: transformar puestos rutinarios en funciones de supervisión, diagnósticos y, mejora continua; incorporar criterios de sostenibilidad ambiental en los procesos automatizados; garantizar el acceso equitativo a la formación.

La evidencia revisada en estudios comparativos y análisis de políticas en diversos países respalda la tesis central de este trabajo: una transición justa y humana hacia la industria 5.0 es posible, pero exige coordinación entre empresas, instituciones educativas y gobiernos para que la innovación se traduzca en empleo digno y desarrollo comunitario. Al fortalecer los puentes entre tecnología y comunidad mediante formación de apoyo y políticas de activación es posible convertir la automatización en un instrumento de prosperidad compartida y sostenibilidad.

La cooperación entre el estado, el sector privado y las comunidades será la clave para que la automatización no agrave las brechas sociales y se convierta en un motor de equidad. El estado debe liderar políticas públicas que promuevan la educación técnica, la inversión en infraestructura digital y los programas de reconversión laboral. Las empresas tienen la responsabilidad de impulsar modelos productivos más justos, éticos y sostenibles, donde la innovación genere empleo digno y oportunidades reales de crecimiento.

Las comunidades juegan un papel muy importante. Su participación en los procesos de cambio garantiza que la tecnología se adapte a las necesidades locales y no al revés. El desarrollo territorial debe surgir desde la base, fortaleciendo las capacidades de las personas y valorando los saberes tradicionales que combinados con la automatización pueden generar soluciones únicas

para cada región.

El futuro del trabajo no tiene por qué ser una amenaza. Si la educación técnica, la ética industrial y la innovación social avanzan de la mano, la automatización puede convertirse en una herramienta poderosa para mejorar la calidad de vida. Formar ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con su entorno permitirá que la transformación tecnológica sea también una transformación humana.

La visión de la industria 5.0 centrada en el ser humano demuestra que el progreso puede y debe construirse con equilibrio. Los avances en robótica, inteligencia artificial (IA) y control automatizado deben estar guiados por valores de solidaridad, justicia y sostenibilidad. En este sentido, el conocimiento tecnológico cobra verdadero sentido cuando sirve para dignificar el trabajo, proteger el ambiente y fortalecer el tejido social.

Colombia tiene el talento y la creatividad necesarios para afrontar este cambio. Lo que hace falta es articular esfuerzos entre el gobierno, las instituciones educativas, las empresas y las comunidades para construir un modelo industrial inclusivo. Si se logra orientar la innovación hacia las personas y los territorios olvidados, la automatización no será un símbolo de reemplazo, será un símbolo de esperanza y progreso compartido. La automatización industrial es una oportunidad de renovación, con visión ética y compromiso colectivo, es posible construir un futuro donde la tecnología y el ser humano caminen juntos. Un futuro donde cada avance técnico se traduzca en bienestar, justicia y sostenibilidad para todos los territorios del país.

Referencias

- Acosta-Vargas, P., Acosta-Vargas, G., Salvador-Acosta, B. y Jadán Guerrero, J. (2025). Evaluación de la accesibilidad web en países incluidos en el índice latinoamericano de inteligencia artificial. *International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG*.
- Ammar, M., Hallem, A., Javaid, M., Bahl, S. y Singh, A. (2021). Implementing Industry 4.0 technologies in self-healing materials and digitally managing the quality of manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, 52(4), 2285-2294. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.09.248>
- Barroso-Moreno, C., Del Fresno-García, M. y Rayón-Rumayor, L. (2023). Empleabilidad inclusiva y el papel de las redes sociales en la sociedad digital. Un caso de estudio en twitter, instagram y youtube. *Revista científica de comunicacion y tecnologias emergentes*, 21(2).
<https://doi.org/10.7195/ri14.v21i2.2006>
- Breque, M, De Nul, L. y Petridis, A. (2021). Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient european industry. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75e-d71a1/Brunner>
- Cabrero Mendoza, E. y Guajardo, M. (2022). La lucha contra el desempleo tecnológico: análisis de casos subnacionales en México. *Revista del CLAD reforma y democracia* (82), 225-252.
<https://revista.clad.org/ryd/es/article/view/lucha-contr-desempleo-tecnologico-analisis-casos-en-mexico>
- Castro, M.; y Caceres, L. (2021). *Derecho laboral colombiano y cuarta revolución industrial*. [Tesis de pregrado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional E-docUR
<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/caea0b6a-432e-4201-a393-4d1e1a5a96a9/content>
- Carrillo, J., Gomis, R., De los Santos, S., Covarrubias, L. y Matus, M. (2020). ¿Podrán transitar los

- ingenieros a la Industria 4.0? Análisis industrial en Baja California. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 8(22), 01-22.
<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2020.22.76089>
- Carro-Suárez, J. y Sarmiento, S. (2022). El factor humano y su rol en la transición a industria 5.0. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 10(24).
[10.22201/enesl.20078064e.2022.24.81727](https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.81727)
- Cea, I., Lueje-Seeger, A. y Wachter, T. (2024). Automatización y el futuro del empleo en Chile. *Atenea (Concepción)*, (529). <https://doi.org/10.29393/AT529-2AFCS30002>
- Chen, C., Chung, E. y Correa, N. (2023). La Inteligencia Artificial y su Impacto en la Industria de la Ingeniería. *Revista Especializada de Ingeniería y Ciencia de la Tierra*, 3(1)
<https://doi.org/10.48204/reict.v3n1.3948>
- Choi, A. (2021). España ante la revolución industrial 4.0: mercado laboral y formación. *Revista iberoamericana de filosofía, política, humanidades y relaciones internacionales*.
<https://orcid.org/0000-0003-3394-0181>
- Debasa, F. y Azcona, J. (2024). Tecnología global, IV Revolución industrial y mutaciones sociales. *Historia actual online*. <https://doi.org/10.36132/2r0qxn89>
- Europea, C. (2021). Industry 5.0: Towards more sustainable, resilient and human-centric industry.
https://commission.europa.eu/news-and-media/news_en?prefLang=es
- Ferhataj, A. B. (2025). Dando forma a la fuerza laboral del futuro: Percepciones de los estudiantes sobre la IA y las tecnologías centradas en el ser humano en la industria 5.0. *Sciendo*. doi:10.2478/jec-2025-0011
- Guindo Morales, S. (2023). Algoritmos e inteligencia artificial (IA) para combatir el desempleo y conflicto entre competencias estatales y autonómicas de las políticas activas de empleo.

Revista de derecho de la seguridad social, Laborum y revista critica de relaciones de trabajo, Laborum. <https://orcid.org/0000-0002-7018-8681>

Mora-Camacho, R. M.-S. (2024). Analisis de la innovación tecnológica en las empresas industriales en colombia. *Revista.*

Olarte Encabo, S. (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social. *Temas laborales: Revista andaluza de trabajo y bienestar social*, 285-313.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6552396>

Padhiary, M., Prasad, G. Hoque, A., Kumar, K. y Sahu, B. (2025). Avances en agricultura vertical: el papel de la inteligencia artificial y la automatización en la agricultura sostenible. *LatIA.*

<https://latia.ageditor.uy/index.php/latia/article/view/131>

Ravina-Ripoll, R., Marchena, J. y Montañés, M. (2019). Gestión de la felicidad en la era industrial.

Retos revista de ciencias de la administración y la economía, 9(18).

<https://doi.org/10.17163/ret.n18.2019.01>.

Silva, E. (2024). El impacto de la brecha digital en el ámbito laboral de las personas con discapacidad.

OÑATI SOCIO-LEGAL SERIES FORTHCOMING.

[HTTPS://DOI.ORG/10.35295/OSLS.IISL.2208](https://doi.org/10.35295/OSLS.IISL.2208)