

## LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL, LA INDUSTRIA 4.0 Y SU IMPACTO EN EL EMPLEO EN COLOMBIA

### Resumen

Hemos evidenciado como la industria 4.0 y la inteligencia artificial han venido ganando terreno en el mercado laboral en un 55%, desplazando y modificando lentamente algunos empleos, estos datos fueron recopilados por fuentes documentales como tesis, revistas científicas y páginas web, que nos aportaron un panorama más real de lo que está sucediendo en el país con la inteligencia artificial.

En este mismo contexto, decidimos investigar el impacto que puede generar la automatización en la mano de obra, el empleo y las organizaciones durante los últimos años, dicho impacto puede ser negativo o positivo en el mercado laboral, lo cual veremos más adelante.

El cambio y la adaptación a estas nuevas tecnologías es algo inminente que ha venido teniendo auge en el tema laboral sistematizando gran parte de procesos, agilizando las tareas y fomentando la reducción de errores en la ejecución de estos, por eso es importante que nosotros los empleados estemos a la vanguardia de los cambios y nos acomodemos de la mejor manera a ellos, ya que siempre se necesitara un ser humano para que este al frente de las máquinas, desde su mantenimiento hasta sus provisiones y resultados.

Tomando como referencia las estadísticas laborales y el avance en la digitalización nos damos cuenta que desde la pandemia muchas tareas se transformaron, las empresas y organizaciones se dieron cuenta que tanto el cambio como la adaptación a la IA era necesario para seguir siendo competitivos en un mercado globalizado.

Encontramos que en Colombia la nueva revolución industrial viene creciendo de una forma pausada pero constante, lo que nos permita irnos acostumbrando a estas nuevas tendencias, como lo hemos hecho siempre en el recorrido de la historia.

### **Palabras claves**

Industria, Empleo, Inteligencia, Tecnología, Desempleo.

### **Introducción**

La sistematización de todos los procesos gracias a la industria 4.0 ha llegado para quedarse, debido a que nos ha facilitado el desarrollo de las tareas propias tanto en el hogar como en el trabajo, aumentando la productividad en ciertas labores además de disminuir tiempos. Es importante resaltar que estos avances tecnológicos pueden jugar a favor o en contra de nosotros.

Según el MINTIC (2019), la Industria 4.0 permite crear nuevos bienes, estimulando así el aumento del nivel de vida de la población. Por otro lado, la reducción de la participación humana en los procesos de producción puede conducir al desempleo masivo, que es un factor de restricción en el camino del desarrollo de la industria 4.0 (P.5).

Por un lado, nos damos cuenta que en los trabajos operativos que son repetitivos, demandan una mayor cantidad de tiempo siendo poco rentables por ello las maquinas han venido ganando mucho terreno en estas industrias ya que logran aumentar la productividad y la eficiencia en estos. Por otro lado, es interesante la adaptación que el ser humano ha venido teniendo frente a este inminente progreso, aunque en la actualidad encontramos un sinnúmero de desarrollos tecnológicos no se compara con lo que vendrá, ya que está creciendo a pasos agigantados.

En otro contexto, la situación económica de Colombia está dando un giro muy importante en estos momentos pues lo que vemos como una amenaza, se está convirtiendo en una oportunidad para la implementación de nuevos empleos, generando un crecimiento exponencial en la economía del país, es por ello que desde el ministerio de las TIC el gobierno ha decidido invertir en dos laboratorios de IA, uno ubicado en Zipaquirá y otro en Usme cada uno por un valor 50mil millones de pesos, con el fin de impulsar el desarrollo tecnológico en Colombia y así consolidar al país como potencia en la IA.

También es necesario resaltar que gracias a la implementación de las Nuevas tecnologías y la industria 4.0 se ha podido contribuir con la sostenibilidad y el cuidado al medio ambiente, debido a que se está creando y generando una energía más limpia, contribuyendo con los recursos naturales que hoy en día vemos tan afectados, también está ayudando a las industrias a generar una menor cantidad de residuos, por eso identificamos que para el medio ambiente está teniendo un impacto favorable y positivo.

Según el Banco Mundial, las TIC pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 4,5% para 2030. Las TIC también pueden ayudar a mejorar la eficiencia energética en un 30% para 2030 y reducir el consumo de agua en un 20% para 2025. Creando nuevas formas de trabajo y remplazando muchos trabajos que causan contaminación y afectación al medio ambiente, volviéndolas más amigables y responsables con el ecosistema. (Paf 15,2022).

En paralelo con todos los aspectos más importantes no podemos olvidar el impacto que está generando esta industrialización con el desempleo, hoy en día podemos ver que

Según el Foro Económico Mundial (2023), los cambios que traiga la Inteligencia Artificial podrían acabar hasta con 14 millones de puestos de trabajo, aunque la cifra de

firmas como Goldman Sachs asciende a los 300 millones de empleos. O las predicciones del científico Ben Goertzel que considera que es algo bueno que el 80% de empleos sería reemplazados por la Inteligencia Artificial (P.3).

Si bien es cierto la tecnología está siendo un pionero fuerte en la implementación de nuevas formas de ver el trabajo humano y la transformación de la mano de obra, vemos como desde ámbitos ambientales, económicos y sociales está directamente involucrado y el desarrollo que cada día va teniendo la tecnología en nuestras vidas es mucho más fuerte, ya que resultará más rentable y en algunos aspectos amigable con el medio ambiente.

Con base a esta investigación queremos responder la siguiente pregunta ¿Cómo la mano de obra está siendo sustituida por la Inteligencia Artificial y la Industria 4.0 en los últimos 5 años en Colombia?, enfocados en esta pregunta queremos plantear el siguiente objetivo general, identificar el impacto que está generando la automatización de la industria 4.0 y el uso de la IA en la mano durante los últimos 5 años en Colombia. Tomando este objetivo general desarrollamos los objetivos específicos:

- Identificar los efectos que se producen en el mercado laboral en Colombia con la automatización de la industria 4.0.
- Identificar los sectores económicos y los tipos de trabajo que están siendo reemplazados con la automatización de la industria 4.0.
- Descubrir los cambios implementados en las organizaciones en Colombia con los procesos de automatización que la industria 4.0 genera.

## **Antecedentes**

### **Afectación de la mano de obra por la Inteligencia Artificial**

Según el trabajo de investigación denominado “Incidencias de la mano de obra colombiana por la automatización en los últimos 5 años: un análisis de cara al futuro” escrito por Angarita Jara y Diego Alonso (2021) busca, analizar algunas de las incidencias causadas por la automatización de la industria en Colombia en los últimos 5 años en términos transversales considerando elementos como el riesgo de desempleo y la falta de capacitación; en donde se pudo evidenciar que la automatización es un proceso que plantean llevar a cabo todas las organizaciones, e ir incorporando mayores procesos a futuro, como es el caso de la inteligencia artificial, la robótica o la automatización laboral tanto a nivel global como a nivel nacional.

En donde encontraron que hubo un incremento en el desempleo, alcanzando niveles de 14,4% para finales del segundo trimestre en la mano de obra no calificada, no obstante, el sector industrial del país es consciente de ello y ha optado por el apoyo a la mano de obra por medio de planes de capacitación para contar con el talento humano necesario para cumplir con sus necesidades.

De esta investigación se concluyó que es necesario establecer propuestas transversales de apoyo al empleado, por lo que, orientar las investigaciones hacia la definición específica de los tipos de efectos de la automatización por ejemplo en la mano de obra, proporcionará datos relevantes para el diseño de estas políticas que permitan maximizar sus beneficios y permiten reducir ese roce entre la automatización y el empleo en el corto plazo, en el mediano y el largo plazo.

Según la nota de investigación llamada “¿La implementación de robots acabará con la mano de obra humana?” hecha y editada por noticias caracol (2019), busca dar a conocer si los

robots y las nuevas tecnologías nos pueden llegar a quitar nuestro empleo en donde se encontró que la industria 4.0 se puede ver como una solución a trabajos que demandan mucho tiempo, y así tener una calidad de vida mejor, en relación a lo anterior puede estar quitándonos muchas oportunidades de crecimiento laboral esto nos afectará la parte financiera ya que no seremos rentables para las industrias, de esta investigación podemos concluir que los robots en ciertas tareas han ganado mucho terreno condenando al exilio a ciertos trabajos que humanamente los podemos hacer pero no son rentables y no somos competitivos ante la automatización de una máquina que puede desempeñar nuestras tareas miles de veces más rápido y eficiente.

Según el trabajo de grado de investigación denominado La tecnología y el desempleo en el sector financiero: un estudio de caso para Colombia (2020), busca que las entidades financieras inviertan en tecnología para satisfacer las necesidades de sus clientes, cambiando las actividades de los empleados operativos, sin generar desempleo; sin embargo, es necesario que las personas estén en capacidad de responder a las exigencias que trae consigo la implementación de tecnologías, y así mismo evitar desempleo; en donde encontraron que, Muchas de las funciones ejercidas por los empleados de los bancos cambiaron, pues fueron reemplazados por nuevas tecnologías que poco a poco han ido evolucionando.

De esta investigación se concluyó que todas las empresas y específicamente el sector financiero, cómo lo dicen las teorías, han invertido en la tecnología para mejorar su índice de productividad y nivel de ingresos. Aunque los cambios tecnológicos generan modificaciones en los roles de mano de obra es importante que las empresas y los individuos estén en capacidad de respaldar la tecnología.

## **El panorama del empleo en la Inteligencia Artificial**

Según la revista relaciones laborales y derecho del empleo, en su artículo Impacto de la sustitución del trabajador por la máquina, en especial la robotización. Oportunidad y/o amenaza escrito por Ydangely Tropiano y Atilio Noguera (2022-03-24) busca, dar a conocer el impacto que puede causar en el trabajador el sistematizar procesos, ¿es una oportunidad o una amenaza?, en donde encontramos que la robótica es un medio que tiende a mejorar las condiciones laborales y nuestra calidad de vida diaria, siendo una herramienta complementaria en principio en labores físicas, y en los últimos años está avanzando en ocupar las labores cognoscitivas, como el ámbito de enfermería, medicina, administrativa, entre otros.

Se considera que la automatización será un medio de protección al ser humano en tareas de alto impacto y riesgo contribuyendo a obtener resultados beneficiosos como la reducción del horario de trabajo, la prevención en seguridad y salud, la inversión del empleado en tareas intelectuales, la formación continúa ante nuevos retos de trabajo, entre otras. De esta investigación se concluye que si bien la robotización podrá crear miedo, incertidumbre y una reacción no favorable por parte de los trabajadores, donde la competencia laboral entre humanos estará presente entre máquina y persona, es esencial para evitar ese choque la interacción eficaz con los trabajadores para lograr resultados positivos, donde se considere que la máquina viene como un elemento de cooperación, cohabitación y no un mecanismo de reducción de puestos de trabajo, donde al contrario originará la creación de nuevos puestos que sean útiles y eficaces para el sector industrial, la sociedad y la economía del país.

Según el trabajo de grado de investigación denominado ¿Es posible armonizar el trabajo humano, con la inteligencia artificial? Escrito por García Murillo, José Genaro Gordillo Ruíz, Carlos Eduardo (2021) busca, presentar una investigación acerca del impacto en la pérdida de

puestos de trabajo que está trayendo consigo la introducción de la automatización, a través de la inteligencia artificial, en las empresas, las industrias, las actividades profesionales, e incluso en casi todas las acciones cotidianas; en donde encontraron que, en la era industrial el trabajo humano no se terminó, se transformó y aparecerán otras actividades de trabajo. No obstante, los humanos que trabajan con inteligencia artificial reemplazarán a los que trabajan sin ella.

Por ello, es necesario innovar o reinventarse, en otras palabras, lograr con eficiencia las habilidades, competencias y destrezas, necesarias para el futuro. De esta investigación se concluye que en la era industrial el trabajo humano no se terminó, se transformó y aparecerán otras actividades de trabajo. No obstante, los humanos que trabajan con inteligencia artificial reemplazarán a los que trabajan sin ella.

Según el trabajo de grado de investigación denominada Análisis del impacto de la cuarta revolución industrial en el sector bancario colombiano, escrito por Lina González C. (2018), busca realizar un estudio del contexto del sector financiero colombiano y de los fenómenos mundiales más relevantes que están determinando el paso a un escenario aún más tecnológico y digital, en el que se le dé cabida a la adopción de acciones administrativas y estratégicas que faciliten la toma de decisiones en una entidad financiera colombiana que, sin lugar a dudas, debe transformarse para darle respuesta a la cuarta revolución industrial; en donde encontraron que la cuarta revolución industrial genera ventajas y desventajas para la sociedad que vive la transacción, en las que se resaltan fenómenos que impactan la economía, especialmente el sector bancario.

De esta investigación se concluyó que la cuarta revolución impulsa la automatización de labores operativas, evidentemente generarán en las empresas una reducción de mano de obra no calificada o con baja calificación; pero en la otra orilla las estrategias digitales requieren

personas que tengan conocimiento en tecnología y analítica de información, además hoy son escasas en el mercado.

Según la nota de investigación llamada Desafíos 4.0 | eps 02 los nuevos empleos: robótica y tecnología hecha por el canal Construir T.V (2019) la cual busca saber que nos espera en el mundo de la cuarta revolución industrial, se encontró que según la Organización Mundial del Trabajo van a ser más los empleos que se generen que los que se destruyan, lo que se espera es que el hombre haga lo que siempre hizo, evolucionar junto con el mundo que lo rodea, ese es el desafío 4.0.

De acuerdo al artículo de investigación llamado La revolución de los robots: cómo la automatización transformará el empleo escrito por Opy Morales (2023), el cual pretende mostrarnos que el auge de la automatización y la inteligencia artificial promete alterar el mercado laboral en los próximos años, según recientes análisis de CNBC, Forbes y Goldman Sachs. Aunque algunos puestos de trabajo desaparecerán debido a los robots y sistemas de IA, también surgirán nuevas funciones relacionadas con estas tecnologías. Es esencial que los trabajadores se capaciten para aprovechar estas oportunidades, y donde se encontró que Goldman Sachs sostiene que la IA, como ChatGPT, trae oportunidades y desafíos laborales.

Además, históricamente, la tecnología que desplaza empleos genera nuevas oportunidades que incrementan los ingresos a largo plazo. Con políticas adecuadas, los trabajadores pueden adaptarse y prosperar con la automatización y por último Goldman Sachs estima que 300 millones de empleos globales podrían ser afectados por la IA. Sin embargo, la mayoría solo se automatizará en parte.

## **Impacto de la Inteligencia Artificial en el mercado laboral**

Según el artículo de investigación denominado “El impacto de la Inteligencia Artificial en el trabajo” escrito por Juan Gustavo Corvalán (2019), busca indagar acerca de cómo el avance de la inteligencia artificial, incide en el empleo, por otro lado, cómo las personas deben adaptarse a un nuevo escenario de trabajo. La investigación aborda tres grandes ejes: Primero. A partir de estudios estadísticos a nivel mundial, analizamos el impacto de la aplicación de la inteligencia artificial en el nivel de empleo. Segundo, en relación al crecimiento constante de la tecnología, describimos la transformación que sufren los actuales empleos y las nuevas habilidades que deben desarrollar las personas.

Tercero, con base a la experiencia promete describimos un nuevo paradigma de trabajo con un enfoque basado en tareas, gobernanza de datos y automatización, en donde se encontró que a pesar del tsunami de tecnologías emergentes que acarrea la Cuarta Revolución Industrial, las estadísticas sobre el aumento de IA impactan sobre las tasas de desempleo a nivel global, en los países con mayor desarrollo tecnológico en la materia. Es de suma importancia que los gobiernos y las empresas tomen conciencia del fenómeno, para adoptar medidas y brindar soluciones para un desarrollo sostenible del trabajo humano.

El mercado laboral exige cada vez más, una fuerza laboral preparada, con habilidades digitales y creativas, que sepa adaptarse a los cambios tecnológicos, de esta investigación se concluyó que, aunque la tecnología avanza a pasos agigantados aun no le hace competencia al empleo corriente de la sociedad, en vez de esto en muchos ámbitos laborales a echo más fácil el desarrollo de las mismas al personal encargado.

De acuerdo al artículo de investigación denominado La inteligencia artificial y el futuro del trabajo: una perspectiva China, escrito por Kai fu Lee (2020) el cual indaga en los cambios

fundamentales que el mundo entero deberá superar en la próxima década para desarrollar verdaderamente el potencial de la IA y mejorar la vida laboral y la productividad; en donde se encontró que muchas de las actividades humanas actuales consisten en tareas muy concretas que, cuando se basan en multitud de datos, pueden realizarse más eficazmente recurriendo a la IA.

Se calcula que hasta una quinta parte de las tareas desempeñadas por seres humanos en el trabajo consisten en operaciones informáticas repetitivas que pueden automatizarse. De esta investigación se concluyó que la era de la IA, al igual que otras revoluciones tecnológicas anteriores, generará una gran cantidad de empleo. Sin embargo, aún no sabemos cómo serán esos empleos, ni cuándo comenzarán a surgir, además el reto principal del periodo de transición en el que ya estamos inmersos radica en la alteración masiva del marco laboral que precederá a la creación de empleo.

## **Marco Teórico**

### **Mercado laboral**

#### ***¿Qué es el mercado laboral?***

Es donde se reúne tanto la oferta como la demanda existente en una sociedad, puede ser un sitio físico o un lugar intangible, en donde las empresas buscan el personal idóneo para ocupar cargos específicos en sectores determinados, es también donde las personas ofrecen sus talentos y habilidades para desarrollar una función determinada a cambio de una remuneración económica de mutuo acuerdo.

#### ***Características del mercado laboral***

Está constituido en tres aspectos claves importantes:

- Fuerza de trabajo: es el intercambio de la mano de obra de una persona por la remuneración según la actividad que desarrolle.
- Factores productivos: Son todos los recursos que tenemos a nuestra disposición según el sector laboral lo puede ser la tierra, el agua, los minerales, las maquinas, y el capital, este último es el insumo con el que cuenta una empresa para transformar y comercializar la materia prima.
- Consumo: Es la necesidad de bienes y servicio que se debe satisfacer en una población mediante el intercambio monetario entre la oferta y la demandad, este se da de acuerdo al poder adquisitivo de los consumidores de esta forma dinamizando el mercado una nación y haciendo que esta prospere.
- Salarios: Corresponde a la remuneración que recibe un trabajador a cambio de sus servicios, pueden ser pagos mensuales quincenales diarios o como las parte lo pacten. Este va sujeto de acuerdo a su experiencia, estudios y conocimientos.

Actualidad del mercado laboral en Colombia: En agosto de 2023, la tasa de desocupación en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 9,6%, lo que representó una disminución de 1,2 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (10,8%). La tasa global de participación se ubicó en 66,4%, lo que significó un aumento de 1,3 puntos porcentuales frente a agosto de 2022 (65,1%). Finalmente, la tasa de ocupación fue 60,0%, lo que representó un aumento de 2,0 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (58,1%). (Dane 2023).

Rama de actividad	Total Nacional				
	Agosto de 2022	Agosto de 2023	Distribución % 2023	Variación absoluta	Contribucion en p.p
<b>Población ocupada</b>	<b>22160</b>	<b>23161</b>	<b>100</b>	<b>1001</b>	<b>-</b>
Industrias manufactureras	2239	2445	10,6	206	0,9
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2769	2953	12,8	184	0,8
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3135	3313	14,3	178	0,8
Alojamiento y servicios de comida	1516	1683	7,3	167	0,8
Actividades inmobiliarias	237	388	1,7	151	0,7
Actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicio	1833	1958	8,5	126	0,6
Actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos	1806	1895	8,2	89	0,4
Transporte y almacenamiento	1529	1609	6,9	80	0,4
Información y comunicación	372	422	1,8	51	0,2
Actividades financieras y de seguros	399	436	1,9	36	0,2
Construcción	1667	1616	7	-51	-0,2
Suministros de electricidad, gas, agua y gestión de desechos	588	512	2,2	-75	-0,3
Comercio y reparación de vehículos	4070	3931	17	-139	-0,6

Fuente: DANE 2023

Según los resultados arrojados por las encuestas del DANE, podemos identificar que de las 13 actividades de empleo solo 3 de ellas presentaron una disminución en el porcentaje de contratación frente al año anterior, lo que nos indica que la IA ha venido ganando terreno en estas actividades de económicas.

#### Industria 4.0

Que es la industria 4.0: También llamada la cuarta revolución industrial, este término fue utilizado por primera vez en el gobierno alemán, esta describe el proceso de producción basado en las tecnologías que trabajan de forma autónoma en el recorrido de la cadena de valor, en esta revolución convergen: los sensores, las maquinas (robótica), los componentes y los sistemas informativos, interactuando entre ellos y utilizando redes basadas en la Internet previniendo errores de acuerdo a los datos recopilados sistematizando procesos de producción en masa. Es la combinación de técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integran en las organizaciones, personas y actividades haciendo que las barreras se difuminen. (Blanco Fontrodona y Poveda, 2020 Pag.151).

Características de la industria 4.0: Las principales características que distinguen la cuarta revolución industrial son: eficiencia y eficacia en el proceso de producción, mayor producción en

un menor tiempo, potencializar los resultados, sistematización de procesos en toda la cadena de valor, la flexibilidad, es decir la capacidad de innovar sin mucho esfuerzo, la comunicación eficiente entre áreas, la confianza de tener los datos en tiempo real, propiciar la transformación de las fábricas en fábricas inteligentes, herramientas que permiten reducir el impacto ambiental e impulsar la sostenibilidad.

Como se ve implementada la industria 4.0 en Colombia: La implementación de la industria 4.0 en las organizaciones y empresas de Colombia está en un constante crecimiento la inteligencia artificial (IA) en las operaciones comerciales de las empresas en Colombia está en constante crecimiento. Según una investigación de IBM, una de cada cuatro empresas en el país utiliza IA en sus operaciones comerciales. El reporte también reveló que 47% de las organizaciones está explorando el uso de la IA, lo que muestra un gran interés en esta tecnología. Algunas empresas en Colombia que han implementado la IA en sus operaciones comerciales son: EPM, Protección y Comultrasan. (C-level, 2023, p.1).

## **Reflexión**

Según la investigación identificamos que los avances tecnológicos que estamos viviendo hoy responden a las múltiples necesidades de agilizar procesos y generar una mayor rentabilidad en Colombia, estos avances tecnológicos y el despertar de esta cuarta revolución industrial ha venido impactando los empleos desde la acción básica de aplicar a un cargo laboral, debido a que la gran mayoría de empresas que publican sus ofertas laborales en las páginas de empleo ya están utilizando la IA para seleccionar las hojas de vida, es importante resaltar que estos avances tecnológicos han llegado para mejorar los procesos aumentar la rentabilidad disminuir las fallas y ser más ágiles, mitigando los errores que se pueden presentar en los procesos de producción o

prestación de un servicio, la IA permite llevar y mantener un control preciso en tiempo real que se traduce en tomas de decisiones en forma acertada y rápidas.

La automatización de la industria 4.0 en el mercado laboral en Colombia está teniendo una serie de consecuencias que están generando incertidumbre en las personas pues se sienten ser reemplazados por maquinas, esto no debe ser un factor que influya directamente, pues gracias a ello se están creando nuevas formas de empleo.

Las principales consecuencias que logramos encontrar con esta investigación fue una reducción entre el 2% y el 6% del empleo en los sectores de la construcción, el comercio de vehículos, las empresas de servicios como gas, agua y la gestión de desechos, debido a que se están instalando mega fabricas que están haciendo estas tareas de forma automatizada y siendo controladas por la inteligencia artificial. (DANE ,2023)

Según un estudio de la OCDE, las ocupaciones que tienen la mayor probabilidad de automatizarse son ayudantes de preparación de alimentos, trabajadores de la limpieza ensambladores y obrero de la construcción, la minería y la industria manufactura ninguno de estos trabajar requiere habilidades específicas o capacitación. Sin embargo, también tienen alto riesgo de ser reemplazados por robots, muchos empleos que si demandan personal calificado. Por ejemplo, operadores de máquinas, conductores y operadores de plantas móviles, trabajadores de procesamiento industrial y trabajadores agrícolas calificados (Lora, 2021, P.2).

Todo lo anterior nos da una visual de cómo se vería afectado el empleo en Latino América cuando se implemente la industria 4.0 en la cual según lo descrito por la CEPAL “en (2019) los puestos de trabajo con más riesgo de ser automatizados son los que requieren menos nivel cognitivo o que la mano de obra son menos cualificados” (Copete, 2020, Pág. 21, P 1).

Esto nos da una perspectiva más amplia, pues creíamos que en realidad podíamos ser remplazados del todo por la inteligencia artificial, pero durante el desarrollo de esta investigación nos hemos dado cuenta que no es así dado que se pueden generar más empleos que estén a la vanguardia de las máquinas y que nos permitan también desenvolvernos de mejor manera en el ámbito profesional.

Según el periódico el tiempo, (2022), Tareas que hacían humanos, ahora las pueden hacer máquinas; por ejemplo, el análisis de radiografías. Es cierto que muchos trabajos se van a eliminar con la inteligencia artificial, estudios indican que prácticamente el 50 % de los trabajos son potencialmente automatizables. Para mí está bien que se automaticen ciertos trabajos, especialmente los que no humanizan. Y al mismo tiempo se van a crear otro tipo de trabajos, que a lo mejor no son suficientes para suplir la pérdida de estos otros, por eso habrá que buscar soluciones políticas en las que el trabajo se reparta. La gran pregunta es cómo repartir la riqueza que van a generar los robots y las máquinas (P 8,9).

También vemos como las industrias están invirtiendo un mayor capital en la automatización de procesos repetitivos que generan más productividad en menos tiempo, teniendo un impacto importante en el mercado laboral donde se ve afectada la mano de obra humana.

El aporte que hace la IA al medio ambiente es positivo y significativo, ya que va en pro de la preservación del ecosistema siendo amigable y generando sostenibilidad para las empresas y para los humanos. Otra consecuencia es el aumento de la productividad debido a la llegada de nuevas tecnologías que caracterizan la industria 4.0, lo que conlleva a generar mayor oferta y demanda de bienes y servicios dinamizando la economía del país y a su vez aumento el ingreso salarial de la población laboral.

Debido al auge que está teniendo en Colombia la IA y la industria 4.0 en muchos ámbitos laborales y de producción se han venido presentando cambios paulatinamente, desde la forma de contratación hasta el desarrollo de tareas simples propias de cada empresa, estos cambios no solo afectan directamente a las organizaciones sino también a las aseguradoras y entidades que prestan el servicio de riesgos laborales pues, han sufrido variaciones importantes debido a estos nuevos cargos y modelos laborales. El cambio es bueno para una sociedad ya que permite generar desarrollo y trae consigo nuevas perspectivas y modelos que se adaptan para mejorar lo ya existente permitiendo al ser humano avanzar de forma segura hacia lo desconocido.

Es decir, sí, la llegada de la Inteligencia Artificial en el ámbito laboral es una cosa segura, pero no tiene que ser el final del trabajo humano. “Las profesiones deberán reconocer los modelos de las IAs, por lo que es necesario a coexistir con este tipo de herramientas, y no sólo eso, sino que deberá incluirse en las carreras universitarias, pero no sólo en el campo de la ingeniería, sino en todas las carreras”, aseguró la Decana de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad Sergio Arboleda, (Jàuregui, 2023, P 15)

La industria 4.0 ha permitido a las empresas y organizaciones en Colombia estar a la vanguardia frente a un mercado global altamente competitivo, permitiendo la sostenibilidad en el tiempo y a su vez generando mayor rentabilidad.

Consideramos que la industria 4.0 y la IA han traído consigo un nuevo mercado laboral, que supone nuevas áreas de estudios enfocados en las nuevas tecnologías con el fin de ser competitivos en la industria, permitiendo el desarrollo combinando entre máquinas y humanos, para responder la fuerte demanda de productos y soluciones en el mercado con procesos automatizados.

Cabe resaltar que la pandemia ha sido un potencializador que ha ayudado a transformar las formas de trabajar, impulsando el trabajo remoto, en lugar de ir todos los días a las oficinas de manera presencial, siendo igual o más productivos en el desarrollo de las actividades y cumplimiento de metas, la pandemia también hizo que las pequeñas y medianas empresas incurrieran en un nuevo nicho de mercado, como lo son las plataformas digitales las cuales han brindado la oportunidad de ser conocidos a nivel nacional incluso internacional, aumentando significativamente sus ventas y generando mayor número de trabajos remotos.

## **Conclusiones**

Es evidente que la industria 4.0 es de vital importancia para las empresas ya que esta genera rentabilidad y altos estándares de competitividad enfocados en el crecimiento permanente. Desde la pandemia del covid-19 la sistematización en los procesos de producción se disparó debido a la necesidad de generar estrategias que se pudieran adaptar a estas nuevas formas de trabajo que beneficiaran al mercado y el sector laboral en el país.

Gracias a este trabajo de investigación pudimos darnos cuenta que a pesar de que el desempleo sea una variable constante no es una amenaza para el mercado laboral en el país, si no que por el contrario es una oportunidad de encontrar otros campos profesionales en los que nos podemos especializar, capacitarnos e instruirnos y así garantizar un mayor conocimiento y adquirir más experiencia en estas nuevas labores.

Igualmente pudimos evidenciar que la industria 4.0 no solo ha tenido influencia directa en los empleos, sino que también ha tenido relación con la información que se presenta dentro de las organizaciones en cuanto a los diferentes datos que son de vital importancia para poder

analizar los resultados y así mejorar sus procesos, debido a la implementación de tecnologías que permiten dar soluciones más eficientes en los sistemas y software que se tienen.

Consideramos también que la industria 4.0 permite que las empresas tradicionales asuman nuevos retos y esto sea una oportunidad para implementar cambios a nivel organizacional que funcionan no solo internamente, sino que también apliquen a nivel externo generando más productividad y así mismo logrando una alta eficiencia en las labores diarias, optimizando tiempo, recursos y una alta efectividad en los procesos de las organizaciones siendo más competitivos en el mercado y logrando la motivación y satisfacción tanto de clientes como de colaboradores.

El uso de las plataformas digitales y las redes sociales por medio de la IA ha contribuido también a la reactivación de muchas empresas, lo que les ha creado la necesidad de transformar su negocio por medio de capacitaciones en marketing digital, ventas digitales, herramientas para hacer teletrabajo, uso de las TICS y con todo esto poder realizar una segmentación del mercado para ofrecer productos y servicios personalizados a sus clientes y usuarios de acuerdo a sus necesidades.

Y finalmente la implementación de la inteligencia artificial en el mercado laboral es una oportunidad para los nuevos empleos que se puedan generar, incentivando así las habilidades sociales, de comunicación, organizativas, entre otras, que son las que actualmente dan valor y permiten idear estrategias adaptativas al nuevo entorno en beneficio de la economía del país y así mismo en beneficio del crecimiento personal de cada persona que hace parte de una organización.

## Listado de Referencias

Andrea vanegas robinson díaz andrea lisbeth parra pérez hugo alberto rivera rodríguez. (2011).

turbulencia empresarial en colombia: caso sector financiero. [tesis doctoral o de maestría, universidad del rosario]. <https://core.ac.uk/download/pdf/86444913.pdf>.

Angel ricardo pe a jeisson arley cárdenas diana isabel londoño aguirre yanet pe a marín ruth

marina colmenares baena maría paula sánchez triana. (2021). previsión del impacto de la automatización y de las tecnologías de la cuarta revolución industrial (4ri) en el mercado de trabajo colombiano. política de transformación digital e inteligencia artificial.

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/62093560/previsio%cc%81n+del+imp+acto+de+la+automatizacio%cc%81n+y+de+las+tecnologi%cc%81as+de+la+cuarta+revo+lucio%cc%81n+industrial+4ri+%281%29.pdf/90bd158c-438c-2ac9-4262-573d96eeb4da?t=1646943734395&download=true>

Angel villaverde. (2022). la industria 4.0 ya repercute negativamente en el empleo. muypymes.

<https://www.muypymes.com/2022/12/23/la-industria-4-0-ya-repercute-negativamente-en-el-empleo>

Anonimo. (2023). así va colombia en la implementación de tecnologías de inteligencia artificial.

semana, 1, pp. 1 <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/asi-va-colombia-en-la-implementacion-de-tecnologias-de-inteligencia-artificial/202300/>

Antoni garrell, llorenc guilera. (2019). marge books. la industria 4.0 en la sociedad digital

[https://www.google.com.co/books/edition/la\\_industria\\_4\\_0\\_en\\_la\\_sociedad\\_digital/ynsidwaaqbaj?hl=es&gbpv=1&dq=industria+4.0+colombia&printsec=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/la_industria_4_0_en_la_sociedad_digital/ynsidwaaqbaj?hl=es&gbpv=1&dq=industria+4.0+colombia&printsec=frontcover)

- Antony copete hinstroza. (2020). efectos del empleo en la industria 4.0 en colombia. [tesis doctoral o de maestría, universidad cooperativa de colombia].  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/195621d1-cc33-4d4c-b2ae-359e1a662252/content>.
- Bancolombia. (2021). industria 4.0 en colombia impulsa la reactivación económica. bancolombia.  
<https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/tendencias/industria-4-0-colombia>
- Canal institucional tv. (2023). ¿la inteligencia artificial podría quitarnos el trabajo? ventajas y desventajas. [video]. youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=y1\\_ymb0n5cg&t=62s](https://www.youtube.com/watch?v=y1_ymb0n5cg&t=62s)
- C-level. (2023). ¿cómo la ia está transformando a las empresas en colombia?. c-level, pp.  
<https://revistaclevel.com/como-la-ia-esta-transformando-las-empresas-en-colombia>
- Corvalan, juan gustavo . (2010). el impacto de la inteligencia artificial en el trabajo. dialnet, 10, pp. p-1
- Dane. (2023). empleo y desocupacion. dane. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Diana julieth saa zamorano. (2021). análisis de la industria 4.0 en latinoamérica y países desarrollados. [tesis doctoral o de maestría, universidad cooperativa de colombia].  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f9674f99-ccfa-48f6-94a3-394d4244fb6a/content>.
- Diego alonso angarita jara. (2021). incidencias de la mano de obra colombiana por la automatización en los ultimos 5 años: un análisis de cara al futuro. [tesis doctoral o de maestría, universidad francisco José de caldas tecnológica ingeniería de producción].

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/30554/angaritajaradiegoalonso2022.pdf?sequence=2&isallowed=y>.

El empleo. (2023). la inteligencia artificial revolucionará los procesos de recursos humanos. el empleo. <https://www.empleo.com/co/noticias/tendencias-laborales/la-inteligencia-artificial-revolucionara-los-procesos-de-recursos-humanos-7294>

El espectador. (2022). los cambios que trae la inteligencia artificial para la educación y el trabajo. el espectador, pp. <https://www.elspectador.com/tecnologia/los-cambios-que-trae-la-inteligencia-artificial-para-la-educacion-y-el-trabajo/>

El pais. (2023). la ia y el futuro del trabajo, entre el optimismo y la incertidumbre. el pais, pp. 1 <https://elpais.com/america-colombia/2023-06-15/la-ia-y-el-futuro-del-trabajo-entre-el-optimismo-y-la-incertidumbre.html>

Henry carrillo. (2018). la robótica desplazará la mano de obra humana . [video]. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bmxvlyiowho>

Infobae. (2023). la revolución de los robots: cómo la automatización transformará el empleo. infobae, 1, pp. 1 <https://www.infobae.com/tecno/2023/08/06/la-revolucion-de-los-robots-como-la-automatizacion-transformara-el-empleo/>

Jorge eliécer bautista esquivel, lady marcela zabala perez, rosa helena mendoza bohórquez . (2022). la revolución industrial 4.0, sus características e impacto laboral en colombia. [tesis doctoral o de maestría, fundación universitaria del área andina]. <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/4546/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>.

José genaro garcía murillo, carlos eduardo gordillo ruíz. (2018). ¿es posible armonizar el trabajo humano, con la inteligencia artificial? [tesis doctoral o de maestría, universidad libre de colombia].

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19402/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

Juan carlos henao, mario andrés pinzón camargo. (2022). ¿cuarta revolución industrial?: contribuciones tecnosociales para la transformación social. universidad externado de colombia

Juan gustavo corvalán. (2019). el impacto de la inteligencia artificial en el trabajo\*. revista de direito econômico e socioambiental

Kai-fu lee. (s.f.). la inteligencia artificial y el futuro del trabajo. openmindbbva.  
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/inteligencia-artificial-y-futuro-del-trabajo-perspectiva-china/#:~:text=el%20principal%20potencial%20de%20la,lo%20que%20se%20puede%20hacer>

Karen santos lozano. (2022). incidencias de la mano de obra colombiana por la automatización en los ultimos 5 años: un análisis de cara al futuro. [tesis doctoral o de maestría, el impacto ambiental de la industria 4.0].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/44404/santoslozanokaren2022.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

Mintic. (2019). aspectos básicos de la industria 4.0. Ministerio de las Tic.

[https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767\\_recurso\\_1.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf)

- Nieto roldan, 24olom 24olomb 24olombi delgado, ana maría. (2020). La cuarta revolución industrial y las normas de asociación en 24olombia. [tesis doctoral o de maestría, pontificia universidad javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/50572>.
- Noticias caracol. (2019).¿la implementación de robots acabará con la mano de obra humana?. [video]. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=yph6f0o-kcg>
- Ricardo bedoya. (2023). la inteligencia artificial como método de crecimiento en colombia. caracol radio, 1, pp. 1
- Sebastián rovira, wilson peres y nunzia saporito. (2022). tecnologías digitales para un nuevo futuro. naciones unidas cepal <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- Ydangely tropianoatilio noguera. (2022). impacto de la sustitución del trabajador por la máquina, en especial la robotización. oportunidad y/o amenaza. revista internacional y comparada de relaciones laborales y derechos del empleo, 10, pp. 115-116-117