

Un estudio prospectivo del trabajo en Colombia al 2050

Héctor Fernando Cruz Páez^{1*}, Ramón Eduardo Gutiérrez Rodríguez²

¹Universidad Central de Colombia, Colombia

²Universidad Nacional de la Plata, Argentina

Resumen

El siguiente documento presenta los resultados del proyecto de investigación “Estudio prospectivo del trabajo en Colombia al 2050”, con el cual se pretende entender y reconocer el contexto de lo que se ha llamado la cuarta revolución industrial, como un periodo global, tecnológico, científico que está desafiando el pensamiento estratégico y las previsiones a largo plazo en el mundo y por supuesto en el país.

Abstract

The following document presents the results of the research project "Prospective study of work in Colombia to 2050", with which it is intended to understand and recognize the context of what is called the fourth industrial revolution, as a global, technological, scientific period that is challenging strategic thinking and long-term forecasts in the world and of course in the country.

Palabras clave: Automatización, Inteligencia Artificial (IA), Internet de las cosas, Robótica, Tecnología.

Keywords: Automation, Artificial Intelligence (AI), Internet of things, Robotics, Technology.

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta los resultados en el marco del proyecto de investigación “Un estudio prospectivo del trabajo en Colombia al 2050”, dirigido por el profesor Ramón Eduardo Gutiérrez Rodríguez, para optar al título de Magíster en Gestión de Organizaciones (M.Sc.) de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables departamento de Administración de Empresas de la Universidad Central. El objetivo general de la investigación es establecer los posibles escenarios que se pueden presentar en el trabajo al año 2050, de acuerdo a los avances tecnológicos de la cuarta revolución industrial, a fin de ser competitivos en el ámbito laboral y productivos en cada uno de los sectores de la economía, no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional, para lo cual nos apoyaremos en la prospectiva estratégica.

El proyecto se centra en los actuales avances científicos y desarrollos tecnológicos que han generado una mayor competitividad y globalización de las economías, lo cual ha conllevado a las empresas e industrias a replantear sus objetivos y enfocar sus procesos de planeación para aumentar su productividad y reducir sus costos. De acuerdo con la Organización Internacional del trabajo (OIT, 2015) “se espera que la alta competencia en los mercados mundiales siga impulsando la automatización y la fragmentación”(p.5). Esta disrupción tecnológica también ha llevado a las sociedades a experimentar cambios en su forma de vivir y relacionarse con los demás; así mismo, las organizaciones tienen que integrarse a las transformaciones, adaptarse o reinventarse para no salir del mercado. Si los avances de la ciencia e investigación de los países desarrollados se siguen dando a pasos agigantados, impactarán en la naturaleza del trabajo, la economía, la sociedad, etc., en un horizonte como el año 2050 (Serrano, 2015).

El documento está dividido en tres partes: en la primera se presenta el marco de referencia utilizado, de acuerdo a la investigación documental, el marco teórico y el estado del arte. En la segunda parte se presentan

las consideraciones metodológicas de la investigación realizada. En una tercera parte se presentan los resultados de la investigación y finalmente se presentan las conclusiones y discusiones.

1. Marco de referencia

Con este estudio prospectivo del trabajo en Colombia al 2050, se pretende realizar una investigación de la evolución que tendrá el trabajo en el país durante los próximos años; el cual va a experimentar importantes transformaciones por los avances científicos y tecnológicos de la cuarta revolución industrial. Este proyecto se trata de un trabajo de investigación y reflexión prospectiva sobre el mercado laboral del futuro, en el marco del proyecto Millennium que se realiza en varios países de todo el mundo.

También es una aproximación al análisis de la complejidad del trabajo en las organizaciones del futuro, con el fin de mejorar la oferta laboral de acuerdo a las necesidades futuras, adaptar y adecuar planes y políticas económicas, sociales y educativas para las nuevas generaciones. Así mismo, nos permitirá identificar cuáles serán los escenarios de los nuevos trabajos en el futuro y cómo las organizaciones se deben preparar para afrontarlo.

1.1. Marco teórico-conceptual

Se presenta el marco teórico-conceptual del presente trabajo, el cual se conformó con los diferentes planteamientos y definiciones de autores que fundamentan el desarrollo de la investigación, dándole forma y dirección a la misma; permitiendo de esta manera más claridad y ubicación al lector.

Trabajo y cuarta revolución industrial

La revolución industrial se conoce como la transición de un tipo de producción de tipo manual a una producción de carácter industrial en el cual se emplean las máquinas para incrementar la producción. Este proceso tuvo lugar en Inglaterra en el siglo XVIII, la cual experimentó una serie de cambios, que produjo una transformación económica, impulso el desarrollo del capitalismo y se incorporaron nuevas tecnologías en la agricultura, industria y transporte (Hobsbawm, 1971). El desarrollo de nuevas máquinas mejoró la productividad y aumentó la aparición de nuevas formas de organizar el trabajo; “la primera revolución industrial provocó la concentración de obreros de la industria en grandes plantas e impuso fórmulas rígidas sobre las horas de trabajo” (OIT, 2018, P. 2).

Es así, que después de la primera revolución industrial y con el pasar de los años, la industrialización y los avances tecnológicos siguen revolucionando el mundo; por eso se habla de tres revoluciones industriales: la primera vinculada a la máquina de vapor (Inglaterra), la segunda a la electricidad (Alemania y Estados Unidos) y la tercera a la electrónica (Estados Unidos). Actualmente, estamos ante una nueva revolución industrial, la cual, “como sus antecesoras, modificará por su base la organización de la sociedad, transformará sus actividades productivas, reformará las relaciones de trabajo, creará nuevos grupos de poder económico y político y afectará el comercio internacional, aunque en una escala mucho más amplia, profunda y globalizada que las revoluciones anteriores” (Borja, 2018, párr.27). Esta revolución es diferente a las anteriores por la velocidad en su implementación, porque está abarcando a todos los sectores de la sociedad y su impacto está generando cambios en el comportamiento de las personas.

La cuarta revolución industrial o industria 4.0 hace referencia al conjunto de tecnologías emergentes que generaran cambios radicales en el trabajo, a los nuevos desarrollos en genética, inteligencia artificial, robótica, nanotecnología, impresión 3D, biotecnología, entre otros avances tecnológicos. Es la fusión e interacción de tecnologías a través de los dominios físicos, digitales y biológicos, que dará lugar a fábricas automatizadas e inteligentes sobre la base de máquinas con capacidad de aprender, volverse autónomas y trabajar en red (Sarmiento, 2017).

Con esta nueva etapa de la industria 4.0, la automatización ha aumentado y ha dado lugar a impactos mucho más fuertes en el reemplazo de los puestos de trabajo; “mediante la fabricación e integración de robots autónomos equipados con sensores para recolectar y analizar datos en una red se avanza hacia la automatización de toda la cadena de valor” (OIT, 2015, p. 4). Con la implementación de estas tecnologías, la innovación en la información y en las comunicaciones (TIC), el desempleo tecnológico¹ seguirá aumentando en detrimento de la clase trabajadora y las empresas se podrían ver beneficiadas al ahorrar costos en la mano de obra.

“La revolución tecnológica actual no tiene por qué convertirse en una carrera entre seres humanos y máquinas, sino más bien una oportunidad para que el trabajo se convierta verdaderamente en un canal a través del cual las personas reconocen todo su potencial”(World Economic Forum, 2016, p. 8). Para lograrlo se requiere que las empresas desempeñen un papel activo en el apoyo de sus actuales fuerzas de trabajo a través del re-entrenamiento, que los individuos adopten un enfoque proactivo para su propio aprendizaje permanente y que los gobiernos creen un ambiente propicio, rápido y creativo para ayudar a estos esfuerzos (World Economic Forum, 2016).

Así mismo, las expectativas, las necesidades, la demanda para las organizaciones y la fuerza de trabajo están evolucionando más rápido que nunca; con lo cual se puede empeorar la tendencia actual hacia la polarización del empleo y podría segmentar aún más el mercado de trabajo, desplazar a la clase media y aumentar la desigualdad de los salarios. Acemoglu y Restrepo (2017), aseguran que “las reducciones recientes en la participación laboral en los EE. UU., a menudo son evidencia de como las tecnologías digitales, la robótica y la inteligencia artificial, entre otras, penetran en la economía y a los trabajadores les resulta cada vez más difícil competir contra las máquinas” (p.1). La forma como los países y sus gobiernos aborden estos retos será un factor importante para definir el futuro del trabajo y de la sociedad (OIT, 2015).

El cambio social que ha traído la revolución industrial, ha generado una sociedad que algunos llaman tecnotrónica², la cual está configurada en lo cultural, lo psicológico, lo social y lo económico, y está influenciada por la tecnología, la electrónica, la automatización, etc., lo que ha permitido una interconexión con todo el mundo, creando nuevos canales de comunicación y un aumento de las tareas que se pueden realizar en línea (Raya & Santolaya, 2009).

El ritmo acelerado de la cuarta revolución industrial y la automatización, puede conllevar a una desigualdad entre las regiones de un mismo país, el mundo o entre los diferentes sectores de una población,

¹“Es el desempleo causado por los medios descubiertos para ahorrar mano de obra que ocurre mucho antes de que podamos encontrar nuevos usos para la misma” (Keynes, 1930).

²**Sociedad tecnotrónica:** término que Zbigniew Brzezinski definió en la década de 1960, en su libro "la era tecnotrónica" para referirse al cambio de una sociedad posindustrial a una que denominó «tecnotrónica», dominada por las tecnologías, principalmente la electrónica, con profundas consecuencias sobre la automatización de procesos, la cibernética, y la obsolescencia de las especialidades técnicas que habían dominado la organización socio productiva hasta ese momento (Brzezinski, Z. 1970)

lo que se ha denominado brecha electrónica o digital³, la cual puede afectar indistintamente del género, edad, raza, profesión, etc., produciéndose situaciones de pobreza, exclusión social, subdesarrollo, para las sociedades más desfavorecidas (Raya & Santolaya, 2009). Es importante, que desde ahora los gobiernos tomen medidas preventivas y elaboren planes de desarrollo a mediano y largo plazo para mitigar el desempleo y los impactos tecnológicos que se pueden presentar con la automatización de la mayoría de trabajos que realiza el ser humano.

Colombia no es ajena ante este panorama ni a todos los cambios que va a experimentar el trabajo futuro. Tendencias como la biología sintética, la inteligencia artificial, la robótica, las ciencias de la computación, la nanotecnología, la realidad aumentada, el internet de las cosas, la impresión 3D y 4D, etc., podrían transformar de forma inesperada el mercado laboral (Serrano, 2015). Es así como el destino del trabajo en Colombia, estará determinado por la posición reactiva (esperar el cambio), preactiva (prepararse para el cambio) o proactiva (construir el cambio deseado) que adopten los gobiernos, las organizaciones y los ciudadanos en relación al futuro, para establecer hasta qué punto estas tecnologías sustituirán el trabajo productivo del hombre y lo que se hará para la reubicación laboral y aportar valor a la sociedad. Por otra parte, los más optimistas sobre el tema, plantean que la automatización y la adopción tecnológica de esta nueva revolución, es la oportunidad para aumentar el crecimiento económico y la competitividad de los países en vía de desarrollo.

El trabajo ha sido una constante en la evolución y desarrollo de la humanidad, el cual ha pasado por la esclavitud y la servidumbre. Etimológicamente, la concepción primitiva de la palabra trabajo se deriva del latín “tripaliare”⁴, que significa torturar; identifica el trabajo con la mortificación y el sufrimiento. “El concepto de trabajo ha cambiado a lo largo de la historia, desde los conceptos filosóficos, sociológicos, históricos y jurídicos. No siempre se consideró como algo positivo; en la antigua Grecia se asociaba el trabajo con la esclavitud; la libertad implicaba no tener que trabajar” (OIT, 2017, p. 7).

Con la industrialización, el concepto de trabajo aumentó su influencia en la sociedad y en los individuos, se le considera como una función esencial e importante por sus valores extrínsecos; las personas lo ven como una fuente de satisfacción, desarrollo personal, reconocimiento social y es inherente al ser humano en su deseo de obtener ganancias materiales (OIT, 2017). Las personas buscan con el trabajo obtener los ingresos necesarios que le permitan satisfacer sus necesidades y la de su entorno familiar.

“El siglo XVIII ve entonces la invención del concepto de trabajo como “lo que produce riqueza” o, en términos más modernos, como “factor de producción” (Meda, 2007, p. 22). El desarrollo de las fuerzas productivas es capaz de modificar de un modo revolucionario la actividad vital de la producción; el cual posibilita que el trabajo directo en la producción sea sustituido por el aparato mecánico-electrónico, automático (Rieznik, 2001).

Es así, que en los primeros años del siglo XIX, se presenció la introducción masiva de máquinas textiles que originaron el conocido movimiento ludista⁵. “Desde entonces, se ha reaccionado de manera menos negativa

³**Brecha electrónica o digital:** puede ser definida como la separación que existe entre las personas, comunidades, estados, países, etc., con respecto al acceso a las TIC y su uso. Las TIC incluyen las tecnologías de redes, telecomunicaciones e informática, (teléfono, televisión, radio, Internet, computadoras, etc.) que de manera directa o indirecta, influyen en nuestras actividades socioeconómicas, educativas y culturales (Serrano & Martínez, 2003).

⁴**Tripaliare:** Del latín y de tripalium (tres palos). Era un yugo hecho con tres (tri) palos (palus) en los cuales amarraban a los esclavos para azotarlos (<http://etimologias.dechile.net/?trabajo>)

⁵ Movimiento obrero que surgió en Inglaterra en el siglo XVIII y que se caracterizó especialmente por el odio incondicional que una parte del sector obrero, profesaba por las máquinas que utilizaban para trabajar (<https://www.definicionabc.com/historia/ludismo.php>).

ante la innovación tecnológica, aunque con bastante recelo, ya que muchas empresas y trabajadores pierden sus empleos debido a estos cambios” (OIT, 2015, p. 3). Así mismo, los filósofos hablan de una transformación, “el trabajo no era solamente una pena, un sacrificio, un gasto, una “desutilidad”, sino que se le catalogaba como una “libertad creadora” por la cual el hombre podía transformar el mundo, acomodarlo, domesticarlo, volverlo habitable a la vez que le imprimía su marca” (Meda, 2007, p. 23).

También se redefine el concepto, ahora, “el trabajo es el fundamento del orden social y determina ampliamente el lugar de los individuos en la sociedad” (Meda, 2007, p.17). Para Pereira (2008) “El trabajo es la expresión del logro humano, es la expresión pura y espontánea del vínculo entre las personas y el entorno, así también entre las personas y la sociedad” (p.2). De acuerdo con la OIT (2018), “Para la humanidad el trabajo es una cuestión de supervivencia, el medio esencial para asegurar lo imprescindible para vivir y evitar la pobreza” (P. 1).

De la misma manera, el trabajo es fundamental para cualquier organización, sin embargo, “las nuevas tecnologías digitales y de comunicaciones están cambiando la forma cómo se realiza el trabajo. El crecimiento de la economía y los avances en la inteligencia artificial están cambiando quién hace el trabajo. Incluso la pregunta de ¿cómo será el trabajo en el futuro? está siendo investigada a medida que un mercado en constante evolución lleva a las organizaciones a explorar nuevos modelos de negocio”(Stockton, Filipova & Monahan, 2018, p. 2). Los avances científicos conocidos actualmente, hacen pensar que las máquinas asumirán muchas de las tareas humanas.

El mundo del trabajo⁶ atraviesa cambios importantes que seguirán ocurriendo y que podrían intensificarse en el futuro. “Los cambios, principalmente tecnológicos, son procesos dinámicos que implican: a) suprimir y/o crear puestos de trabajo y b) transformar los actuales, en términos de cómo se organiza el trabajo”(OIT, 2015, P. 1).

Las tecnologías de hoy en día traen consigo grandes innovaciones en los modelos de negocios, de acuerdo con Salazar (2017) estos “se conocen con diversos nombres: la economía de los pequeños encargos (Gig Economy), el trabajo de pedido (On demand Economy) y la economía colaborativa (Sharing Economy) (p.80). También estamos viendo “nuevas formas de trabajo y contratación tales como el trabajo autónomo o por cuenta propia, el trabajo temporario y a tiempo parcial, el trabajo por encargo o a pedido, y una variedad de formas de tercerización y contratistas independientes” (Salazar, 2017, p.81)

La tendencia actual hacia la polarización del empleo podría segmentar aún más el mercado de trabajo, desplazar a la clase media y aumentar la desigualdad de los salarios, afectando a los trabajadores y sus familias; la forma en la que se aborden estos retos será un factor importante para definir el futuro del trabajo y de la sociedad (OIT, 2015).

Prospectiva

Etimológicamente prospectiva viene de la palabra prospectus, que significa “mirar hacia adelante”. La prospectiva como disciplina intelectual surge en Francia, por iniciativa de Gastón Berger, en 1957. Esencialmente nos permite visualizar el futuro y actuar en el presente. “La prospectiva no pretende adivinar la ocurrencia de un hecho (óptimo o pésimo) sino que busca reducir notablemente la incertidumbre en torno a su ocurrencia, con sus potentes “faros anticipatorios” iluminado con ello las acciones que se deben tomar en

⁶ Es el conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos (OIT).

el presente” (Hernandez, 2006, p. 4). De acuerdo con Jouvenel, (1966) la prospectiva no sólo pretende conocer el futuro de manera anticipada sino, fundamentalmente, diseñarlo y construirlo colectivamente en forma participativa; no concibe el futuro como realidad única, sino como realidad múltiple; considerando que existen “futuribles” o futuros posibles.

Es importante tener en cuenta que la prospectiva no considera la existencia de un solo futuro; busca percibir y definir futuribles (futuros posibles) desde el presente. Así mismo, “impulsar el diseño del futuro, aporta elementos muy importantes al proceso de planeación y a la toma de decisiones, ya que identifica peligros y oportunidades de determinadas situaciones, además permite ofrecer políticas y acciones alternativas, aumentando así el grado de elección” (Guzmán, 2013, p. 91).

Los estudios de futuro en el mundo han tenido dos enfoques. Uno denominado “determinista”, considera que existe un solo futuro, que prevalecer la fuerza de los hechos y se atreve a predecir su comportamiento en el largo plazo, “pronosticar” lo que podría suceder y prever los cambios para prepararse mejor y sacar provecho. El enfoque “voluntarista” se apoya en las decisiones que toman los hombres para construir su futuro, hacer que ocurra en el futuro la situación que más convenga. Para esta escuela no existe uno sino muchos futuros; no le interesa el hombre en particular sino los seres humanos agrupados en colectivos llamados “actores sociales” (Mojica, 2006). Para Godet & Durance (2009), el enfoque voluntarista “busca provocar los cambios deseados a través de las acciones (la innovación, por ejemplo, para la conquista de los mercados)” (p. 10).

“La prospectiva es sin duda una previsión (preactiva y proactiva) que permite aclarar las acciones presentes a la luz de los futuros posibles y deseables. Prepararse para los cambios previstos no impide actuar para provocar los cambios deseados: la previsión, para convertirse en acción, depende exclusivamente de cuánto los actores sean capaces de incorporarla” (Godet & Durance, 2009, p. 18). A través de esta metodología se pueden determinar alternativas y escenarios de futuros posibles. En palabras de Guzmán (2013), el propósito la prospectiva es “apoyar a los tomadores de decisiones para que elijan adecuadamente en función de sus objetivos y valores de entre una serie de opciones, promoviendo una fuerte sensibilidad hacia el futuro, considerando las alternativas posibles y las consecuencias probables de un determinado curso de acción.” (p. 93).

La prospectiva también tiene en cuenta las opiniones de expertos, buscando el juicio de personas de diferentes áreas de conocimiento, es un trabajo colectivo que de acuerdo al número y variedad de expertos da lugar al intercambio de conocimientos y posiciones para llegar a un consenso. La prospectiva, entendida como proceso, también es un método de aprendizaje en grupo entre los actores que participan, “se intenta alcanzar un consenso, o al menos un compromiso, entre los actores sociales. Con la participación se promueve el intercambio de ideas creándose la oportunidad para solucionar conflictos y corregir interpretaciones erróneas entre las partes involucradas” (Miklos & Tello, 2007, p. 74)

1.2. Estado del Arte

Los sitios de trabajo en el futuro podrían no ser oficinas abiertas o ubicadas en un solo lugar, sino en muchos. Estarán basados en conferencias virtuales, conexión completa, constante y portabilidad (Dunne, 2016).

“Tanto la economía digital como la innovación, la inteligencia artificial, la robotización y la impresión 3D, entre otros avances tecnológicos, contribuirán a inducir cambios estructurales en determinados sectores

y mercados de trabajo”(OIT, 2017, p. 10). Si bien este panorama genera incertidumbre entre las personas, también puede brindar nuevas oportunidades para la creación de nuevos y mejores empleos, para los cuales se debe estar preparado.

A medida que se automaticen algunas de las tareas esenciales del trabajo, se perderán aquellos empleos que impliquen acciones repetitivas; como los de manufactura y oficina. “Los empleos que resulten más difíciles de automatizar ganarán terreno en el trabajo humano, por ejemplo, tareas complejas que dependen de competencias cognitivas elevadas, competencias interpersonales y de creatividad” (OIT, 2017, p. 10). Aunque las máquinas tiendan a reemplazar al hombre en el trabajo futuro, estas nunca realizarán las tareas con el sentido emocional y social del ser humano.

El "futuro del trabajo" probablemente se acelerará más rápido en los próximos cinco años. Las herramientas cognitivas aumentarán, y en algunos casos reemplazará el trabajo, el conocimiento continuará acelerándose y será ampliamente implementado y adoptado (Schwartz, Collins, Stockton, Wagner, Walsh, 2017). Para reducir la desigualdad, los países deben crear políticas basadas en los derechos, solidaridad, justicia social, equidad, bienestar, protección, calidad de vida, etc. Así mismo, es necesario que las instituciones educativas se adapten a los cambios y sean innovadoras para preparar a las personas con las competencias que demandan los nuevos mercados.

De acuerdo con González & Morales (2010), “Colombia, 43 años después de haber obtenido la independencia, da los primeros pasos para garantizar la libertad de actividades, proporcionando a las personas fundamentos de peso para comenzar a entender el verdadero significado de trabajar, y con ello las implicaciones que advierte a quienes ejecutan las ordenes y para quienes las imponen” (p.78).

En Colombia, según la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), el 56% de los empresarios aún no conoce el tema de la “cuarta revolución industrial”, el 25% ya inició la transformación de sus empresas hacia la economía cognitiva y digital, con el liderazgo del sector financiero (Sarmiento, 2017). Sin embargo, la penetración de la robótica industrial es incipiente, aún los procesos de producción son mayoritariamente manuales debido al costo elevado de la robotización y a los bajos costos de la fuerza de trabajo.

A futuro, Las dos terceras partes de la población colombiana sobrevivirá en medio de la exclusión, el rebusque diario y la violencia cotidiana. La precarización, flexibilización, informalidad e inestabilidad laboral aumentará debido al deterioro de los recursos naturales y por las tecnologías de la cuarta revolución industrial (Sarmiento, 2017). La transformación de la sociedad colombiana debe evolucionar hacia las tecnologías de la cuarta revolución industrial; para lo cual se requieren cambios en el sistema educativo, ciencia, tecnología e innovación para incorporarse a los procesos productivos globales.

Dentro de las investigaciones que se han realizado sobre el futuro del trabajo, está, principalmente The Millennium Project⁷, que ha realizado estudios prospectivos en varios países del mundo, como México y Argentina. Dentro de los hallazgos más importantes se pueden resaltar los siguientes:

El desempleo tecnológico se acelerará cuando la Inteligencia Artificial alcance una visión y capacidad de aprendizaje.

⁷ The Millennium Project, organización establecida en 1996 para realizar investigación prospectiva en un esquema global y desarrollado a través de sus 56 nodos en todo el mundo.

- La tecnología también puede generar trabajo, a través de la simbiosis humano-tecnológica.
- Las tecnologías que sustituirán el trabajo serán entre otras, la robótica, IA, nanotecnología, Biología sintética.

De otra parte, la Organización Internacional del Trabajo, ha lanzado la “Iniciativa sobre el futuro del trabajo” y ha propuesto cuatro “conversaciones del centenario”, debates que se realizarán hasta su 100° aniversario en 2019. Dentro de sus conclusiones más importantes se encuentran:

- Los avances tecnológicos inciden en las economías de los mercados. Así mismo, tiene efectos sobre la calidad de los empleos y en los aspectos económicos y sociales.
- La tecnología podría segmentar aún más el mercado del trabajo, desplazar la clase media y aumentar la desigualdad de los salarios.
- El futuro del trabajo debe inspirarse en los principios de humanidad, justicia social y paz. Se debe abordar las realidades y necesidades de todos los estados y no de una región solamente.

Finalmente, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2017), publicó un informe en el que indica que México y Brasil lideran en la región la incorporación de robots: entre 1 y 2 robots por cada 1000 obreros. El evento denominado “Robotlución, el futuro del trabajo en la integración 4.0 de América Latina”, analiza el fenómeno de la automatización del empleo y su impacto en la matriz productiva y exportadora de la región.

En Colombia, de acuerdo con Sarmiento (2017), al año 2030, el tamaño de la fuerza de trabajo alcanzará la cifra de 29,1 millones. La economía nacional deberá generar durante los próximos 13 años, 6,3 millones puestos de trabajo, alrededor de 485 mil anuales. Así mismo, garantizar el acceso universal al trabajo digno, democratización de la propiedad, elevar la productividad laboral; equidad, calidad, educación, fortalecer los procesos de ciencia, tecnología e innovación y su articulación academia, empresa, sociedad civil y Estado.

2. Consideraciones metodológicas.

Las consideraciones metodológicas y la construcción de las variables de análisis se basaron en la investigación documental sobre los avances científicos y tecnológicos de la cuarta revolución industrial y como éstos pueden afectar el trabajo en Colombia al año 2050 y en el marco de los lineamientos planteados por The Millennium Project, para la realización del estudio a nivel mundial, en las cuales se contemplaron entre otras, la demografía, edad de los participantes, su experticia en el tema y su afiliación institucional. Las variables se identificaron en el ámbito de la industria, la sociedad y cultura (Gráfica 1).

Gráfica 1.- Variables y cuestionario

VARIABLE	CUESTIONARIO
INDUSTRIA	La mayoría de las tareas de mi trabajo actual, serán automatizadas por completo
	La tecnología de la Cuarta Revolución Industrial generará más y mejores empleos para en Colombia
SOCIEDAD Y CULTURA	Los Colombianos estarán preparados para asumir los cambios en el trabajo, ocasionados por las tecnologías de la Cuarta Revolución
	La sociedad en general, estará dispuesta apoyar el desarrollo tecnológico, se resistirá a dicho desarrollo, o por lo contrario, será imparcial a los avances del mismo.

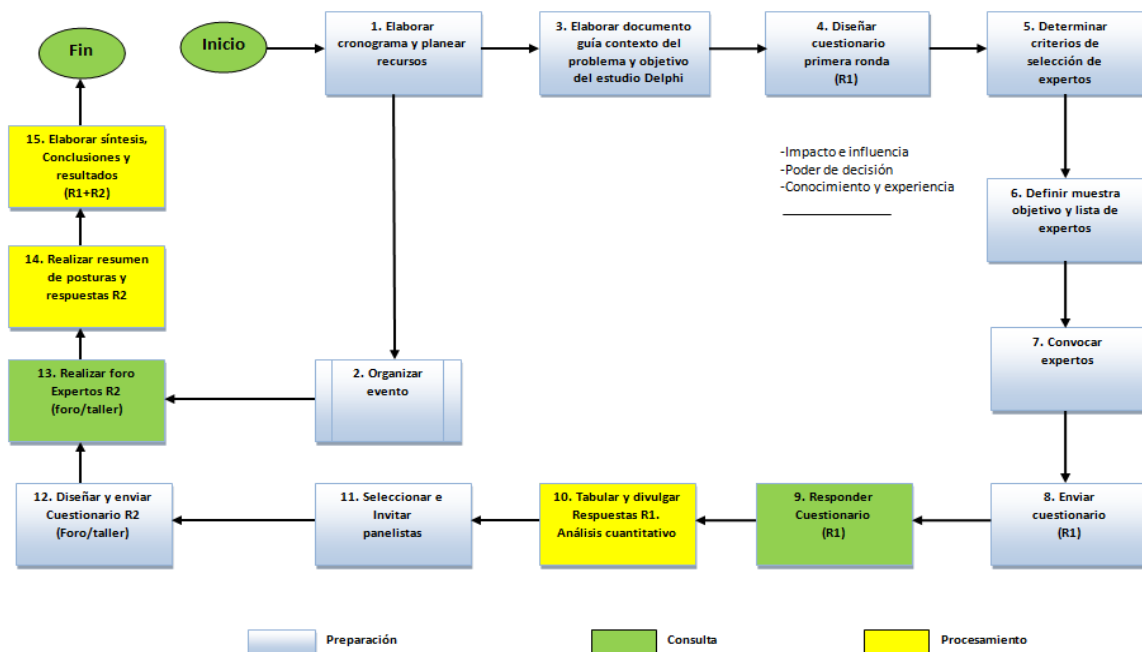
Fuente: elaboración propia.

Así mismo, el enfoque de investigación a tener en cuenta para el presente trabajo es mixto (cuantitativo y cualitativo), por cuanto se busca recopilar y analizar datos de forma integrada, sistémica y conjunta, con el fin

de identificar las variables estratégicas que inciden directa e indirectamente en el tema de estudio. “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (Hernández, Fernandez & Baptista 2008, p.546). La población que se tomará como objeto de estudio serán los expertos con conocimientos en el área del trabajo a nivel nacional, con el fin de aplicar los cuestionarios respectivos, recopilar, clasificar y analizar la información obtenida.

Dentro de las fases del estudio prospectivo planteado, se diseñó la encuesta Delphi en tiempo real para los expertos seleccionados a nivel nacional (Gráfica 2). El método Delphi tiene como finalidad poner de manifiesto convergencias de opinión y hacer emerger ciertos consensos en torno a temas precisos, mediante preguntas a expertos por medio de cuestionarios sucesivos (Godet, 2007). En la encuesta se consulta a personas que tienen experiencia o conocimientos sobre el entorno de la organización y el tema que se investiga; exponen sus ideas, opiniones y las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.

Gráfica 2.-Flujo metodológico Delphi



Fuente: elaboración propia.

La encuesta Delphi se formuló en línea usando un software para encuestas (internet) y se envió a los participantes seleccionados, para lo cual se tuvo en cuenta su conocimiento, experiencia, poder de decisión, impacto e influencia sobre el tema, como: docentes universitarios, prospectivistas en el trabajo y la industria, gerentes del área de la tecnología y analistas en general. En total participaron 202 expertos entre hombres y mujeres mayores de edad y con residencia en Colombia, quienes nos proporcionaron tanto sus opiniones y probabilidad de ocurrencia en cada pregunta planteada como sus comentarios (Gráfica 3).

Gráfica 3.-Demografía de los participantes

Ilustración 1.-Edad de los participantes

Grupo de edad	Número de participantes
Menos de 30 años	29
30-45 años	106
46-60 años	58
61 a 70 años	7
Más de 70 años	2

Ilustración 2.- Género

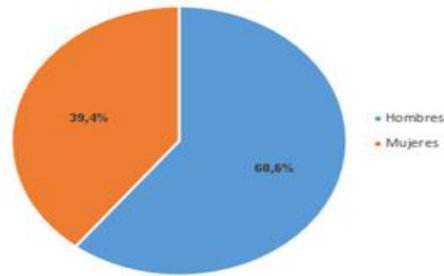
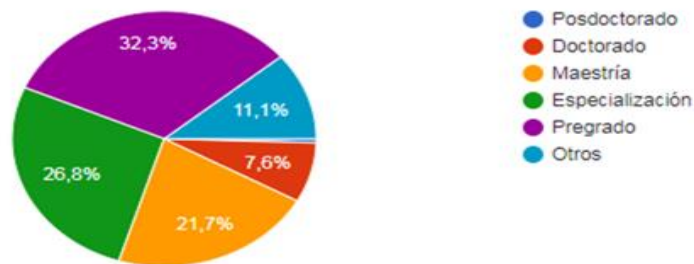


Ilustración 3.-Nivel académico



Fuente: Elaboración propia

Respondieron la encuesta 123 hombres y 79 mujeres que representan el 60,6% y el 39,4% respectivamente, del total de expertos. En referencia al nivel académico, el 26,8% de los expertos seleccionados tiene estudios de Especialización, el 21,7% estudios de Maestría y el 7,6% estudios de Doctorado.

Antes de contestar la encuesta, se les dio a entender y reconocer a los expertos el contexto de la cuarta revolución industrial, como un periodo global, tecnológico, y científico que está desafiando el pensamiento estratégico y las previsiones a largo plazo.

Así mismo, se les planteó que, con el desarrollo y avance tecnológico de la Cuarta Revolución Industrial, ¿Qué probabilidad de ocurrencia entre 1 a 4, siendo 1 improbable y 4 muy probable, asignaría a cada planteamiento?

El foro de expertos se realizó en el auditorio de la Universidad Central de Bogotá, el día viernes 26 de octubre, entre las 5:00 p.m. y las 7:30 p.m., en el cual se debatieron las preguntas y los resultados obtenidos en el Delphi. En el evento nos acompañaron los siguientes panelistas:

- 1) Jaime Frankly Rodríguez.
Vicerrector sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia.
- 2) Edgardo José Cuello Fuentes.
Asesor en prospectiva del Ejército Nacional, docente de posgrados del instituto FORUM de la Universidad de la Sabana y docente de tiempo completo de la Universidad de la Salle.
- 3) Claudia Alexandra Garzón Santos.
Docente tiempo completo de la Universidad Nacional de Colombia, área de Gestión y Organizaciones, docente Universidad Especialidades Espíritu Santo – ESAI.

- 4) Jorge Ricardo Puentes González.
 Docente hora cátedra, carrera de Administración de Empresas Universidad Central.

Además, se contó con la participación de los estudiantes y docentes de la Maestría en Gestión de Organizaciones de todos los semestres de la Universidad Central, con lo cual se le dio una mayor trascendencia al evento.

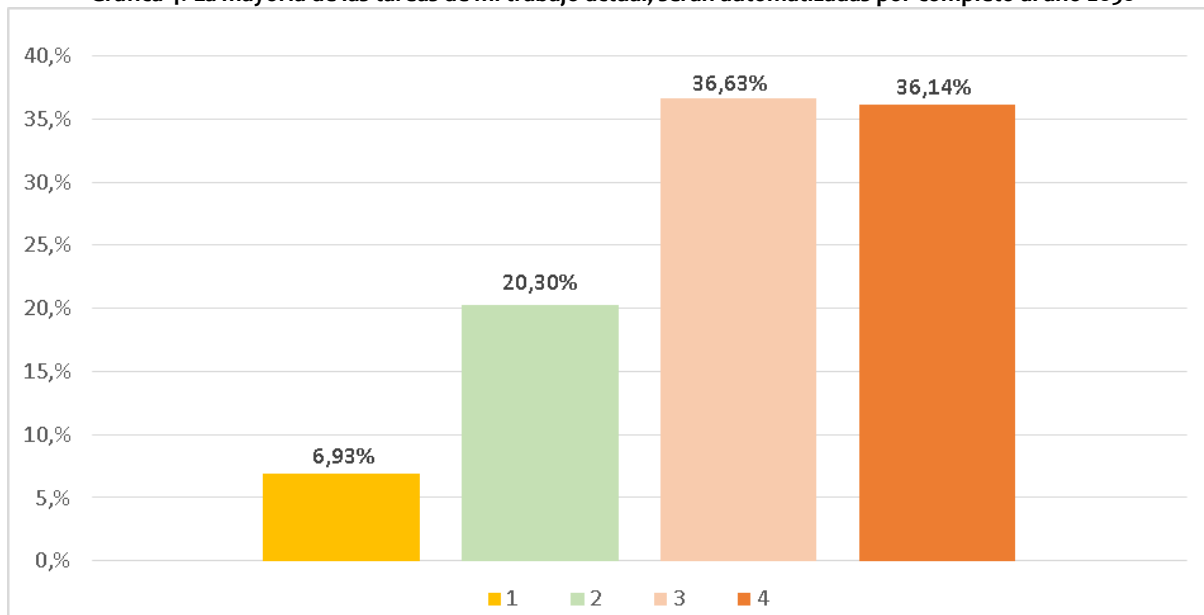
3. Resultados de la investigación

Sobre la base de las respuestas obtenidas, existe consenso respecto a que todas las categorías laborales se verán afectadas por la automatización y experimentarán una redefinición de sus tareas. A continuación, se presentan las preguntas y los porcentajes de las respuestas cuantitativas que dieron los expertos.

1. La mayoría de las tareas de mi trabajo actual, serán automatizadas por completo al año 2050.

Para el 36,63% de los expertos es probable que la mayoría de sus tareas actuales sean automatizadas mientras que el 36,14% lo considera muy probable. De acuerdo con los expertos, todos los trabajos van a sufrir algún tipo de modificación o transformación por los cambios acelerados de hoy en día ocasionados por la cuarta revolución industrial. Con los resultados se podría inferir que los trabajos en su mayoría serán robotizados y automatizados al 2050, especialmente aquellos que se encuentran en ambientes o entornos predecibles, rutinarios u operativos; esto disminuiría los puestos de trabajo, los costos de mano de obra calificada y por ende ya no habrá oficios que dependan de la pericia de un operario. De la misma manera, la automatización de los procesos y el uso del internet harán que cada vez se necesiten menos trabajadores (Gráfica 4).

Gráfica 4.-La mayoría de las tareas de mi trabajo actual, serán automatizadas por completo al año 2050



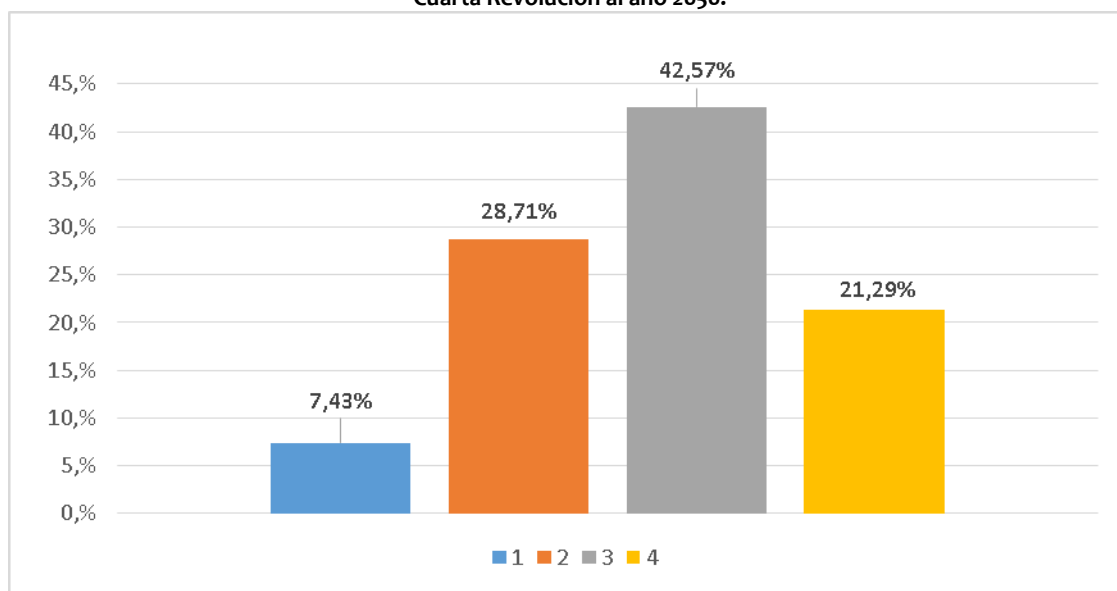
Fuente: Elaboración propia.

2. Los colombianos estarán preparados para asumir los cambios en el trabajo, ocasionados por las tecnologías de la Cuarta Revolución al año 2050.

A esta pregunta el 42,57% de los expertos respondieron que es probable, el 28,71% que es poco probable y el 21,29% que es muy probable. Así mismo, consideran que con tanta desigualdad que existe en el país, no se está preparado para los cambios que trae consigo la cuarta revolución industrial; de la misma manera, las empresas que no manejen procesos más rápidos y con alta calidad no podrán ser competitivos en el mercado global, por lo que van a requerir quieran o no, maquinaria de punta de última generación, como consecuencia, se aumentarán las tasas de desempleo.

De otra parte, la fuerza laboral al no tener acceso a la formación de las nuevas tecnologías los lleva a un rezago de sus competencias y a la dificultad de conseguir mejores empleos. Colombia no está preparada, ni tiene las personas formadas o capacitadas para asumir esta nueva generación de tecnologías y cuando se vea obligada a adoptarlas puede ser muy tarde (Gráfica 5).

Gráfica 5. Los colombianos estarán preparados para asumir los cambios en el trabajo, ocasionados por las tecnologías de la Cuarta Revolución al año 2050.



Fuente: Elaboración propia

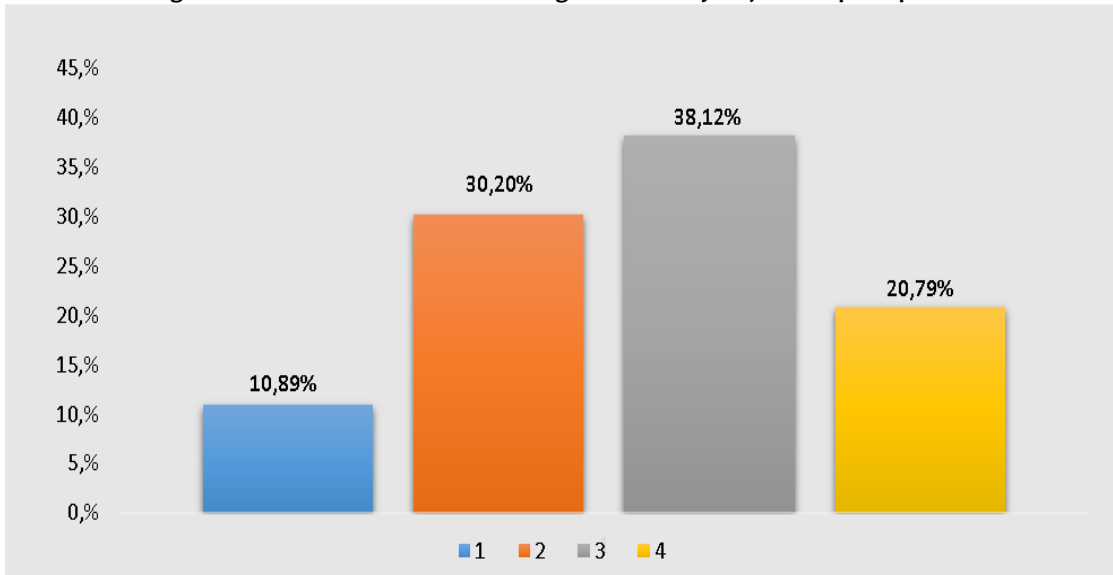
3. La tecnología de la Cuarta Revolución Industrial generará más y mejores empleos para Colombia en el año 2050.

El 38,12% de los expertos son optimistas y ven como probable que se generen más y mejores empleos al año 2050, el 20,79% es menos optimista y considera como muy probable que esto suceda, creen que surgirán nuevas maneras de empleo, que hoy no existen y con ellas el mejoramiento de las condiciones laborales. Así mismo, consideran que los problemas complejos, la gestión, la toma de decisiones bajo incertidumbre seguirán siendo trabajos desarrollados por el ser humano.

El grupo de los pesimistas lo representan un 30,20% que considera como poco probable que se generen y mejoren los empleos al año 2050. Sostienen que mientras no existan políticas públicas encaminadas a favorecer la educación y capacidad de respuesta de la población a los cambios tecnológicos el desempleo y la brecha social seguirá en aumento. Coinciden en afirmar que si no se asume una posición de cambio de cultura y

educación el país se verá afectado y rezagado con respecto a los países que si se están preparando para adoptar los cambios de la revolución 4.0 o industrial (Gráfica 6).

Gráfica 6. La tecnología de la Cuarta Revolución Industrial generará más y mejores empleos para Colombia en el año 2050.

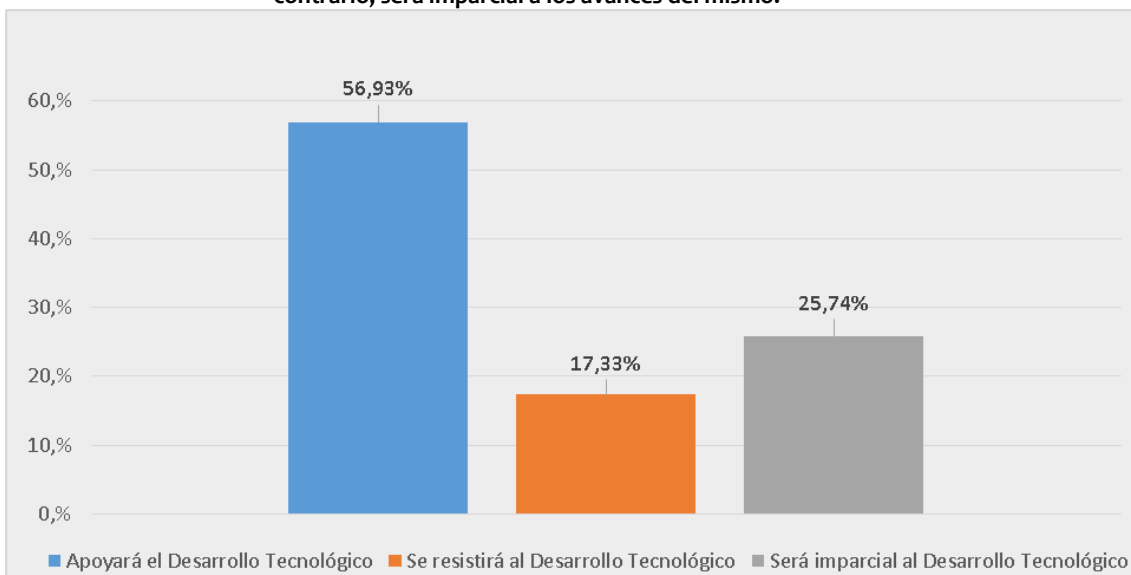


Fuente: Elaboración propia

4. La sociedad en general, estará dispuesta apoyar el desarrollo tecnológico, se resistirá a dicho desarrollo, o por lo contrario, será imparcial a los avances del mismo.

Un 56,93% de los expertos coincide en afirmar que la sociedad en general estará dispuesta en apoyar el desarrollo tecnológico al año 2050, argumentan que no necesariamente debe haber disminución del empleo por la adopción de nuevas tecnologías, creen que surgirán nuevas maneras de empleo y con ellas el mejoramiento de las condiciones laborales y una oportunidad para mejorar nuestro futuro. De otra parte, el 25,74% considera que la sociedad será imparcial frente al desarrollo tecnológico, ven en la gestión y la pericia para hacer las cosas la mayor fortaleza del ser humano y que no pueden ser fácilmente remplazadas por una máquina o un software. De acuerdo con los expertos, un 17,33% considera que la sociedad se resistirá al desarrollo tecnológico, puesto que, a mayor tecnología, como la robótica, internet de las cosas, impresión 3D, etc., hará que se disminuya la mano de obra o trabajo humano directo en los medios de producción, de comunicación y servicios. Lo que nos diferencia de las máquinas es la capacidad de pensar en nosotros y pensar en el otro, somos seres sociales y debemos desarrollar las habilidades y sentimientos propios del ser humano (Gráfica 7).

Gráfica 7. La sociedad en general, estará dispuesta apoyar el desarrollo tecnológico, se resistirá a dicho desarrollo, o, por lo contrario, será imparcial a los avances del mismo.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la encuesta delphi y el foro nos han permitido conocer las posiciones de los expertos frente al tema del trabajo en Colombia al 2050, de una manera más real y acorde con los avances científicos y tecnológicos de la cuarta revolución industrial que ya estamos viviendo y “no seguir pensando en lo que viene si no en lo que ya llegó”. De acuerdo con las respuestas obtenidas en el desarrollo de la investigación, se pueden plantear los siguientes escenarios:

- El escenario “pesimista” respecto al trabajo para el año 2050, la mayoría de los expertos coinciden en afirmar que Colombia no tiene personal con la formación ni capacitación sobre los desarrollos tecnológicos que se están dando en el mundo ahora mismo, por lo que quedará rezagado con respecto a aquellos países que si se están preparando para afrontar los cambios de la cuarta revolución industrial.

De igual manera, el país tiene poco acceso a programas de capacitación sobre las nuevas tecnologías; las Universidades no están formando a los profesionales del futuro para hacer frente, uso y adaptación de los avances científicos y tecnológicos actuales y futuros. Si se sigue por el camino de la imparcialidad y la indiferencia ante los avances tecnológicos, la situación del trabajo en Colombia para el año 2050 será caótica, la brecha social y digital seguirá siendo cada vez más grande.

- El escenario “optimista”, un menor grupo de los expertos son optimistas y ven en estas tecnologías una oportunidad para mejorar nuestro futuro como país; si desde ahora aprovechamos el conocimiento, la gestión, la pericia y las habilidades que son la mayor fortaleza del ser humano y que no podrán ser fácilmente remplazadas por una máquina. También coinciden en afirmar que los problemas complejos, la toma de decisiones bajo incertidumbre seguirán siendo propias del ser humano.

Conclusiones y discusión

A través de la investigación documental y el trabajo de campo por medio del desarrollo de la encuesta Delphi y el foro de expertos, se ha podido analizar y determinar los escenarios posibles del trabajo en Colombia al 2050. Ya estamos viviendo los cambios de la revolución 4.0 y se van a seguir dando de manera permanente,

puesto que esta revolución se diferencia de las demás porque tiene un comportamiento exponencial, su velocidad y avance podría no tener límites. Estudios realizados por consultoras como McKinsey en el 2017, indican que para el año 2055, unas 2000 actividades que se realizan en los Estados Unidos van a ser totalmente automatizadas.

Los países desarrollados llevan una línea de crecimiento en el conocimiento y automatización del trabajo, en perjuicio de los países subdesarrollados. Si el país no asume desde ya una posición de cambio de cultura y educación, estará en desventaja frente a quienes mejor se adapten a las tecnologías y tengan acceso a ellas. Se debe dar un giro hacia la gestión del conocimiento, que es el que está generando esta revolución 4.0, aunque desafortunadamente no está en la agenda de los gobiernos, empresarios ni políticos del país.

Así mismo, recomiendan que, para hacer frente a las tecnologías del futuro, se deben dar saltos gigantes, en conjunto, en colectivo, Universidad-Empresa, generando y transmitiendo conocimiento, formación y capacitación permanente a los empleados, desarrollar nuevas capacidades y habilidades en las personas para que se adapten a los cambios e innovaciones que constantemente están surgiendo con los avances científicos.

Referencias Bibliográficas

- Acemoglu, D., Restrepo, P. (2017). The race between machine and man: implications of technology for growth, factor shares and employment.
- Brzezinski, Z (1970). La era tecnotrónica. Recuperado de <https://ia801205.us.archive.org/23/items/LaEraTecnotronica/La%20era%20tecnotronica.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2017). Robotlución: nueva publicación del BID sobre automatización del empleo y su impacto en la productividad. Retrieved from <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2017-08-23/robotlucion-automatizacion-del-empleo-y-productividad,11869.html>
- Borja, R. (2018). Revolución industrial. Recuperado de http://www.encyclopediadelapolitica.org/revolucion_industrial/#respond
- Dunne, N. (2016). How technology will change the future of work. *World Economic Forum*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/02/the-future-of-work>
- Godet, M., Durance, P. (2009). Cuaderno del Lipsor: La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38(1), 1–149. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.042>
- Godet, M. (2007). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Retrieved from <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/memoire/Cajadeherramientas2007.pdf>
- González, A., & Morales, E., (2010). El trabajo a través de la historia 1810-1991. Prolegómenos - Derechos y Valores vol. 13 No. 25
- Guzmán, V. (2013). Prospectiva. Agenda Pública y Escenarios políticos. Metodología, 120.
- Hernandez, R., Fernandez, C., P. B. (2008). *Metodología De La Investigación. Vasa*. Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Hernandez, T. A. (2006). Prospective and strategic methods. Handbook for student. *Atlantic International University*, 2.
- Hobsbawm, E. (1971). Entorno a los orígenes de la revolución industrial. Recuperado de https://www.academia.edu/5895654/En_torno_a_los_origenes_de_la_revolucion_industrial-Eric_Hobsbawm
- Jouvenel, B. de. (1966). *El arte de prever el futuro político*. (E. Rialp, Ed.). Madrid.
- Meda D. (2007). ¿Qué sabemos sobre el trabajo?. *Revista de trabajo*, año 3 No 4
- Miklos, T. & Tello M. (2007). Planeación prospectiva : Una estrategia para el diseño del futuro. Tomas Miklos. Mexico: Limusa: Centro de estudios prospectivos Fundación Javier Barros Sierra, 2007
- Mojica, F. J. (2006). Concept and Application of Prospective Strategy. *Revista Med*, 14(1), 122–131.
- Organización Internacional del trabajo. (2015). Iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo. Memoria del director general. Conferencia Internacional del Trabajo. 104ta reunión. 2015, 1(1), 26.
- Organización Internacional del trabajo. (2017). El futuro del trabajo que queremos: un diálogo global. Retrieved from <http://www.resumido.com/es/libro.php/371>
- Organización Internacional del trabajo. (2018). Comisión mundial sobre el futuro del trabajo. Recuperado de www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/dgreports/cabinet/documents/publication/wcms_618366.pdf
- Pereira, J. (2008). Teoría social y concepción del trabajo: una mirada a los teóricos del siglo XIX. *Gaceta laboral* vol. 14
- Raya, E., Santolaya, M. (2009). La sociedad de la información y sus aportaciones para el trabajo social. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=161013161008>
- Rieznik, P. (2001). Trabajo, una definición antropológica. *Dossier: Trabajo, alienación y crisis en el mundo contemporáneo, Razón y Revolución* nro. 7
- Salazar, J. (2017). El futuro del trabajo en la integración 4.0 de América latina. La metamorfosis del trabajo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/.../Revista-Integracion-y-Comercio-42.PDF>
- Sarmiento, L. (2017). 2030, prospectiva de la clase trabajadora en Colombia. *Desde Abajo: La Otra Posición Para Leer*. Retrieved from <https://www.desdeabajo.info/colombia/32334-2030-prospectiva-de-la-clase-trabajadora-en-colombia.html>
- Schwartz, J., Collins, L., Stockton, H., Wagner, D., Walsh, B. (2017). The future of work: The augmented workforce. *Deloitte Insights*. Retrieved from <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/human-capital-trends/2017/future-workforce-changing-nature-of-work.html>

- Serrano R. (2015). El futuro del trabajo y la tecnología. Investigación prospectiva en el marco del proyecto millennium, 1–16. Recuperado de <https://dialnet-ElFuturoDelTrabajoYLaTecnologia-5698213%20.pdf>
- Serrano, A., Martínez, E. (2003). La brecha digital: mitos y realidades. Recuperado de <https://es.slideshare.net/taniaprodriguez/la-brecha-digital-mitos-y-realidades>
- Stockton, H., Filipova, M., Monahan, K.(2018). La evolución del trabajo. Nuevas realidades que enfrentan los líderes de hoy. Recuperado de Deloitte Insights en www.deloitte.com/insights.
- The Millennium Project, Cedefop, P., & Panorama, S. (2016). El futuro del trabajo. Prospectiva y proyecciones Proyecto Millennium Cedefop. World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs. *Growth Strategies*, (1106), 2–3. <https://doi.org/10.1177/1946756712473437>

Correo autor: hacruz2@ucentral.edu.co