

**ANÁLISIS DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA 4.0  
EN PAÍSES DESARROLLADOS Y COLOMBIA**

**AUTOR**

**Nathalia Gonzalez Rubio**

**ID.506757**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
CONTABLES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SANTIAGO DE CALI  
2021**

**ANÁLISIS DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA 4.0  
EN PAÍSES DESARROLLADOS Y COLOMBIA**

**Proyecto de investigación presentado como requisito para optar al título de  
Administradora de Empresas**

**TUTOR  
DARIO QUIROGA PARRA**

**AUTOR  
Nathalia Gonzalez Rubio  
ID.506757**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
CONTABLES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SANTIAGO DE CALI  
2021**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

**Aprobado** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
**Firma Director Opción de Grado**

**Darío Quiroga Parra**



\_\_\_\_\_  
**Jurado: Darío Quiroga Parra**

**Santiago de Cali, Diciembre 2021**

## Tabla de Contenido

Resumen.....	5
Abstract.....	5
Introducción .....	6
CAPÍTULO I .....	8
1.1 ANTEPROYECTO.....	8
1.2 Antecedentes .....	8
1.3 Planteamiento del problema.....	9
1.4 Objetivo General.....	10
1.5 Justificación .....	10
1.6 Metodología .....	10
CAPÍTULO II .....	11
2.0 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Estado del arte de la Industria 4.0 – Australia .....	11
2.2 Estado del arte de la Industria 4.0 – Estados Unidos .....	14
2.3. Estado del arte de la Industria 4.0 – Japón .....	18
2.4. Estado del arte de la Industria 4.0 – Alemania .....	20
2.5. Estado del arte de la Industria 4.0 – Colombia .....	21
2.6. Estado del arte de la Industria 4.0 en China.....	22
2.7. Análisis comparado países desarrollados y Colombia .....	24
CONCLUSIONES .....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## Resumen

La industria 4.0 trajo consigo una transformación digital en las organizaciones, generando impacto global, proponiendo exigencias tecnológicas en cualquier entorno aportando de manera positiva la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que abren pasó de expansión a las organizaciones. El propósito del presente trabajo es investigar y analizar desde el punto de vista de diferentes autores, las estrategias que se han desarrollado a nivel tecnológico en la industria 4.0, en países como Australia, Estados Unidos, Japón, Alemania, Colombia y China, La metodología utilizada, corresponde a la revisión bibliográfica de artículos científicos tomados de Scopus y Google en marco de la industria 4.0 para los países analizados, realizando una selección de artículos de manera bibliométrica, y realizando un comparativo de la situación de cada país. Los resultados muestran una descripción profunda del estado actual de cada país en términos de industria 4.0. De acuerdo con la investigación realizada, se logró identificar que Colombia en términos de desarrollos tecnológicos en industria 4.0 le falta incorporar estrategias y políticas que exijan poder competir internacionalmente.

**Palabras claves:** Industria 4.0, innovación, desarrollo, tecnología, TIC.

## Abstract

Industry 4.0 brought with it a digital transformation in organizations, generating global impact, proposing technological demands in any environment, positively contributing to the incorporation of new information and communication technologies that open the expansion of organizations. The purpose of this work is to investigate and analyze from the point of view of different authors, the strategies that have been developed at a technological level in industry 4.0, in countries such as Australia, the United States, Japan, Germany, Colombia and China. used, corresponding to the bibliographic review of scientific articles taken from Scopus and Google in the framework of industry 4.0 for the countries analyzed, making a bibliometric selection of articles, and comparing the situation in each country. The results show an in-depth description of the current state of each country in terms of Industry 4.0. According to the research carried out, it was possible to identify that Colombia in terms of technological developments in industry 4.0 lacks incorporating strategies and policies that require being able to compete internationally.

**Keywords:** industry 4.0, innovation, development, technology, IT

## Introducción

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación abren paso de expansión a las organizaciones, lo que es muy favorable pues propone un mundo competitivo dado que, los países empiezan a incorporar avances de la industria 4.0 que permiten rivalizar frente a otros sus desarrollos tecnológicos industriales y en la capacidad de manufactura, de acuerdo a esto, se realizó un análisis del estado actual y los resultados que ha traído consigo la industria 4.0 en países como Australia, Estados Unidos, Japón, Alemania, Colombia y China.

De acuerdo a lo anterior, Australia es uno de los países que tienen acceso a los mercados tecnológicos más grandes a nivel global como lo es china, por lo tanto, convierte esto en una oportunidad para que las organizaciones adopten la iniciativa de explorar experiencias y desarrollos de la cuarta revolución industrial, sin embargo, Australia aún no ha logrado posicionarse en esta industria, debido a que han optado por trabajar de manera tradicional al ser un país principalmente manufacturero (Baca & Rivera 2019).

Por otro lado, Estados Unidos es un país que integra muchas organizaciones con el potencial necesario para catalogarse como uno de los países que cuenta con alta capacidad de desarrollos tecnológicos. La Industria 4.0 ofrece liderar los cambios esenciales en los sectores industriales y de manufactura, manteniendo impactos en la cadena de valor, por lo cual la Industria 4.0 se ha convertido en una prioridad para las organizaciones y centros de investigación (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Japón es la tercera economía más grande del mundo, está posicionado entre los principales productores más grandes y tecnológicamente más avanzados a nivel global en de vehículos automotores, equipos electrónicos, máquinas entre otros (Asien, 2017) y Alemania en uno de los países que ha trabajado fuertemente en incorporar tecnología en sus industrias especialmente sobre las formas de cómo generar valor sobre la interconexión de la digitalización de todos los componentes de la industria como lo son la materia prima, la producción y la mano de obra, para integrar en la industria (Schroeder, 2006).

El objetivo de este estudio es Investigar desde diferentes autores, las estrategias que se han desarrollado tecnológicamente en la industria 4.0, en países como Australia, Estados Unidos y Japón, Alemania y Colombia.

La metodología empleada en el desarrollo del documento corresponde a la revisión bibliográfica de documentos académicos obtenidos en las bases de datos de Scopus y Google Académico en el marco de la industria 4.0 para el caso de los países de Colombia, Australia, Estados Unidos, Japón y Alemania. Posteriormente se realizó una selección de artículos que abarcan la información de interés dentro de la investigación exploratoria, realizando un análisis comparativo de la situación de cada país, con el fin de realizar conclusiones del tema.

En base a la investigación y análisis de los artículos correspondientes a los diferentes autores, se logró identificar situación actual de países como Colombia, Australia, Estados Unidos, Japón y Alemania y los cambios que ha traído la industria 4.0. Logrando así determinando las causas que tienen gran impacto en el sector económico, cultural y humano de cada país, además, se dieron a conocer las estrategias que han incorporado en las nuevas tecnología en cada uno de los países en mención, y el nivel estratégico de las diferentes organizaciones que se han puesto a la par de los cambios para adaptarse en el entorno de los nuevos mercados.

El trabajo concluye que, es importante que los países que aún no estén en el contexto del desarrollo de las nuevas tecnologías (TIC) conozcan las ventajas competitivas que tiene, en beneficio de diferentes sectores económicos. Esto con el fin de transformar de manera eficiente, productiva y competitiva aportando al desarrollo de cada uno de los países, además, contribuye de manera productiva y positiva a las nuevas generaciones que son las que trabajan constantemente en poder estar a la par de los cambios y en beneficio de las organizaciones.

## CAPÍTULO I

### 1.1 ANTEPROYECTO

#### 1.2 Antecedentes

La industria 4.0 o bien llamada la Cuarta Revolución Industrial generó un gran impacto global teniendo en cuenta que antecede en las tres revoluciones industriales precedentes. El inicio de las revoluciones se da por medio del desarrollo de uno de los inventos que se convirtió en la Primera Revolución Industrial como uno de los grandes descubrimientos, se da la creación de la máquina a vapor junto al hallazgo de las nuevas materias primas como: el algodón, el hierro y el carbón. Los cuales impulsaron el desarrollo del sector textil, siderúrgico y de transportes de la época. Proporciono un gran avance en la mecanización de las funciones que eran manuales (Sáenz, 2016).

Para mediados del siglo XIX se da paso a la Segunda Revolución Industrial en la cual surgieron hallazgos que contribuirían a impulsar grandes economías como lo fueron las fuentes de energía más ricas entre estas el gas, el petróleo o electricidad lo que llevo a esta revolución a ser una de las más simbólicas a nivel mundial, además desarrollo el radio y el teléfono, lo que genero grandes impactos positivos en los sistemas de comunicación. Por otro lado se da en esta época también la aparición del primer avión, con esta se empezaron a generar en grades masas de producción de este medio de transporte (Sáenz, 2016).

Durante siglo XX, una nueva masa de avances dio paso al inicio de la Tercera Revolución Industrial. De acuerdo al autor Sáenz, el desarrollo de las fuentes de energía, tales como la nuclear y fuentes alternativas como la eólica, solar e hidráulica, jugaron un papel fundamental sin embargo el verdadero protagonismo recayó sobre las llamadas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Los descubrimientos en informática, electrónica y telecomunicaciones (Sáenz, 2016; Quiroga-Parra et al., 2017a, b).

La primera revolución industrial se destacó por los cambios y mejoras que se generaron en la fabricación y en la mano de obra, lo que los llevo a la expansión del comercio con el desarrollo de las vías férreas y carreteras. Esto dio resultados con el desarrollo de la máquina a vapor, definiendo la operatividad de cada empleado con base en la producción y la clasificación del trabajo (Sáenz, 2016; Quiroga-Parra et al., 2017a, b).

La segunda revolución industrial estuvo dirigida principalmente por Alemania y Estados Unidos. Se destacó por la generación de las fuentes de energía como lo fueron, el petróleo y la electricidad. Así mismo, surgieron nuevas industrias químicas y siderometalúrgica, nuevos medios de transporte (ferrocarril, navegación marítima, automóvil y aviación) y los medios de comunicación (Chávez, 2009).



La tercera revolución industrial la cual dio inicio a mediados del siglo XX, fue principalmente liderada por países como Estados Unidos, Japón y países de la Unión europea entre las décadas de 1960 y 1970 con el nacimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). A nivel empresarial los cambios fueron notables ya que surgieron empresas con tecnología digital de punta, que proyectan sobre la economía mundial (Sáenz, 2016; Quiroga-Parra et al., 2017a, b).

### **1.3 Planteamiento del problema**

La industria 4.0 impone una tendencia de transformación digital a nivel mundial, que propone grandes retos en los mercados competitivos derivando procesos y mecanismos que ya en países de Latinoamérica se ven como obsoletos debido a que la incorporación de la tecnología en las organizaciones genera grandes resultados en eficiencia, rentabilidad, producción entre otros factores que se convierten en grandes oportunidades. Es por esto que países desarrollados ya cuentan con un sinnúmero de desarrollos tecnológicos que les ha proporcionado grandes beneficios en sus procesos productivos además de catalogarse como países que se adaptan fácilmente a los cambios que se van presentando en la industrialización.

De acuerdo a lo anterior, en Latinoamérica se ve aun mucha resistencia al cambio, puesto que, hay países que económicamente no se interesan por invertir en tecnología ni investigar los factores que en países como Estados Unidos, Japón y Australia han presentado altos crecimientos favorables y en el sustento de las organizaciones, ya que, catalogan la transformación digital como un desplazamiento de los puestos de trabajo o la idea de que el desempleo aumentaría. Sin embargo, esto es resultado del desconocimiento en los beneficios que proporciona la tecnología, lo que hace pensar a los empresarios que no están preparados para imponer cambios en sus procesos poniendo en riesgo el crecimiento y el sustento de las empresas, puesto que, lo más importante de la operación de una organización es estar a la par de los mercados, y la no adaptación a la transición pone en riesgo a desvanecerse y esto conllevaría a una alta tasa de desempleos y a la afectación económica del progreso del país.

Es importante conocer los cambios que se han generado en la industria 4.0 es comparación con países Latinoamericanos y países desarrollados, con el fin de poner en contexto los resultados que ha traído en las industrias y en otros factores importantes que inciden en la adaptación de esta nueva era mediante los avances tecnológicos y los beneficios y negativos que han traído incorporar lo que ofrece la cuarta revolución industrial.

Teniendo a cuenta los factores expuestos, resulta relevante hacerse la pregunta orientadora del problema: ¿Cuáles son los avances tecnológicos generados en la industria 4.0 en países desarrollados como Australia, Estados Unidos y Japón?

## **1.4 Objetivo General**

Investigar y analizar desde el punto de vista de diferentes autores, las estrategias que se han desarrollado a nivel tecnológico en la industria 4.0, en países desarrollados como Australia, Estados Unidos, Japón, Alemania, China y Colombia.

### **1.4.1 Objetivos Específicos**

- Determinar la situación actual en la que se encuentran situados países como Australia, Estados Unidos, Japón, Alemania, China y Colombia en el marco de la industria 4.0.
- Analizar las estrategias implementadas en cada uno de los países que le han permitido integrarse en la industria 4.0
- Detallar bibliográficamente y comparar teóricamente desde diferentes autores el avance que han tenido los países en la industria 4.0.

## **1.5 Justificación**

El presente proyecto de investigación se desarrolla con el fin de conocer la situación actual de los países latinoamericanos y los países desarrollados en los cambios que ha traído la industria 4.0 y aprender de dichos procesos. Detallando las causas que tienen gran impacto en el sector económico, cultural y humano de cada país, de esta forma determinar mediante un análisis bibliográfico las estrategias que han incorporado en las nuevas tecnología cada uno de los países investigados, además, de poder investigar a nivel estratégico, como las diferentes organizaciones se han puesto a la par de los cambios para adaptarse en el entorno de los nuevos mercados. Es importante que los países Latinoamericanos que aún no estén en el contexto del desarrollo de las nuevas tecnologías (TIC) conozcan las ventajas competitivas que tiene, en beneficio de diferentes sectores económicos con el fin de transformar de manera eficiente, productiva y competitiva aportando en la economía del país, aspectos que justifica este tipo de trabajo.

## **1.6 Metodología**

La metodología empleada en el desarrollo del documento, corresponde a la revisión bibliográfica de documentos académicos obtenidos en las bases de datos de Scopus y Google Académico en el marco de la industria 4.0 para el caso de los países de Australia, Estados Unidos, Japón, Alemania, China y Colombia. Posteriormente se realizó una selección de artículos que abarcan la información de interés, realizando un análisis teórico comparativo de la situación de cada país, con el fin de realizar conclusiones del tema.

## CAPÍTULO II

### 2.0 MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Estado del arte de la Industria 4.0 – Australia

En la actualidad cada vez más se ve enmarcada la exigencia en la que el mundo busca proporcionar a las industrias herramientas o desarrollos tecnológicos que operen de manera eficaz en cualquier entorno. Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) abren paso de expansión a las organizaciones, lo que es muy favorable pues propone un mundo competitivo dado que, los países empiezan a incorporar avances de la industria 4.0 que permiten rivalizar frente a otros sus desarrollos tecnológicos industriales y en la capacidad de manufactura (Baca & Rivera 2019).

De acuerdo con esto, Australia es uno de los países que tienen acceso a los mercados tecnológicos en china, por lo tanto, convierte esto en una oportunidad para que las organizaciones adopten la iniciativa de explorar experiencias y desarrollos de la cuarta revolución industrial, sin embargo, Australia aún no ha logrado posicionarse en esta industria (Baca & Rivera 2019).

Uno de los factores más relevantes que le han imposibilitado al país ponerse a la par de otros en términos tecnológicos ha sido la forma de industrialización que por años ha permanecido tangible en el desarrollo de su economía (Baca & Rivera 2019).

En términos económicos Australia es un país manufacturero que cuenta con muchos aspectos positivos para incorporar en su industria las nuevas tecnologías, las cuales le proporcionarían desarrollos más eficaces y apertura a conseguir a la par de otros países posicionarse activamente en los mercados que compiten en la cuarta revolución industrial (Baca & Rivera 2019).

Además, es el mayor exportador de minerales en la cuenca del Pacífico, gran beneficio que ha llevado a un gran crecimiento en la economía, sin embargo, no están aprovechando las alianzas con los países que sí pueden aportar grandes cambios en esta (Baca & Rivera 2019).

Los yacimientos con los que cuenta Australia en Gas y Uranio son de los más grandes a nivel mundial, beneficio que dentro de esta cuarta revolución industrial es importante el aprovechamiento de unión con otros países que permitan vincular exportaciones. Es un país que se ha establecido mayormente en el Continente Asiático y la Cuenca del Pacífico, durante los últimos años su comercio ha presentado grandes crecimientos especialmente en la industria manufacturera, industria la cual da paso de apertura a grandes puentes en los países con los que tiene coalición para diversificar la producción que ofrece y así mismo fortalecer los negocios potenciales que distinguen fuertemente los beneficios de un país (Baca & Rivera 2019).

Ingresa a los mercados potenciales de un país se ha convertido en uno de los pilares más importantes para los países, debido a que esto les permite ampliar su producción brindándole una posición valiosa a nivel competitivo de lo que ofrece cada uno. En este sentido avanza la industria 4.0 en los mercados potenciales (Baca & Rivera 2019).

China es el mercado potencial más grande en la actualidad y su principal fuente de aprovechamiento son los desarrollos tecnológicos con los que cuenta su industria posicionándose en el país con el avance tecnológico más relevante en estos tiempos. Australia al tener acceso y alianzas en algunos de los mercados de este país, puede integrar en sus técnicas productivas aportes que puedan extraer de esta alianza, sin embargo el aprovechamiento no ha sido tan fuerte por parte de Australia, ha priorizado mucho las exportaciones en países como Perú, México y España lo que le han generado grandes contribuciones a la economía sin embargo no van alineadas al marco de la industria 4.0 (Baca & Rivera 2019).

Es importante destacar el beneficio con el que cuenta Australia, al ser el principal exportador de esta zona, pues permite ingresar con facilidad a los mercados de los países aliados que hacen parte de esta. En la actualidad, no todos los países están a la par de la gran apertura organizacional que ofrece la industria 4.0. Sin embargo, permite ver el panorama a nivel económico y el avance ante los demás, por tal razón posibilita evaluar que oportunidades, necesidades y amenazas tienen, brindando la oportunidad de llevar los procesos impulsores de su desarrollo e incorporarse en la industria. De manera que, aprovechen y consoliden más alianzas, no solamente porque la demanda del país este dedicada a la mano de obra especializada agroindustria y confecciones lo convierte en un país difícil de adaptarse a este medio actual, pues grandes contribuciones tecnológicas en el sector manufactura se han desarrollado sin necesidad de desplazar el capital humano incluso pueden llegar a hacer muy útil los aportes con lo que cuenta el personal que por años conocen la operación del trabajo manual (Baca & Rivera 2019).

De acuerdo a lo expuesto por los autores Baca & Rivera, Australia tiene todas las oportunidades de adoptar todos los modelos tecnológicos necesarios para acoplarse al medio de países que se encuentran compitiendo en la industria 4.0. Ya es un país como un crecimiento económico significativo, rodeado de países con influencia de primer nivel incluso líderes en esta industria como lo es China.

El capital humano es vital para el desarrollo de toda estrategia en cualquier operación o función que requiera una mejora. Pues conocen todo el recorrido que tiene un proceso en la organización; Los rumores de la tercerización del personal en los puestos de trabajo por herramientas tecnológicas impiden ver los beneficios que ofrecen muchas de las plataformas que integran de manera óptima la revisión de procesos y consolidación de planta, entre muchos beneficios que le harían más fácil el desarrollo de labores a un empleado (Dean, Spoehr, 2018).

Por otro lado la desinformación que tienen los trabajadores en cuanto al impacto de las tecnologías es alta, ya que CEO o gerentes de las organizaciones promueven las nuevas tecnologías hacia los procesos de empleados vulnerables lo que genera un acercamiento de manera elocuente entre la comprensión humana y las nuevas tecnologías (Dean, Spoehr, 2018).

Es importante que el gobierno desarrolle estrategias que se vean de manera equitativa con las industrias cuyo factor que sea el que predomine en las organizaciones esté basada en la creación de información y de métodos que hagan ver de manera positiva los cambios que ofrece la industria para que así no se vea de manera desigual la automatización de procesos (Dean, Spoehr, 2018).

Sin embargo, la modernización tecnológica en la fabricación del país necesita garantías de manera que permita cerrar brechas entre los empleados y la apertura que adquiera el país, para dar paso a esta nueva era llamada cuarta revolución industrial (Dean, Spoehr, 2018).

Si bien es cierto que, para gran parte de la humanidad esto es el acercamiento a la destrucción de muchos empleos. Dado que, la industrialización que se propone se puede interpretar de manera negativa ante la población más alta de empleos que se componen por mano de obra y que el personal que encabeza esta, cuenta con educación mínima lo que pone en vista de los trabajadores operativos probabilidades de quedar sin empleos llevando esto a una preocupación o visión inconforme frente a esta (Dean, Spoehr, 2018).

Por lo anterior, es importante generar conciencia en los beneficios económicos que surgirán en el país hacia la población. Es así como, al realizar inversión tecnológica e incorporar las facultades que brindan otros países, especialmente para la generación más joven que es la que entra a comprender y a ver esta tendencia como una oportunidad de desarrollo y no como un desplazamiento de trabajo (Dean, Spoehr, 2018).

Los desafíos a nivel cultural a los que está expuesta la cuarta revolución industrial, trae consigo un sinnúmero de aspectos que podrían llevar a las organizaciones a de manera negativa a la adaptación que busca. Puesto que, gran parte de los países potencian su economía a través de trabajos dedicados a la tierra o procesos que requieren mayormente mano de obra directa. Esta es la razón por la cual se convierte en un gran reto concientizar y capacitar a los trabajadores de manera que logren ver como una oportunidad de potenciar sus habilidades pero que además contribuirán de esta manera a la sostenibilidad y competitividad de las empresas en su país (Ejsmont, K, 2021).

Las nuevas generaciones optan por sacarle provecho a las nuevas tecnologías pues enriquecen de manera productiva habilidades que permiten gestionar de manera eficaz y equitativa productos o servicios inteligentes. De continuar así, es importante darle paso a la adaptación de la mano de obra que por generaciones han brindado servicios manuales y que se les dificulta ver el entorno y el mundo tan cambiante en el que estamos actualmente. Este sería el reto con mayor fuerza al que se enfrentan los responsables de generar el mecanismo para hacerlo posible (Ejsmont, K, 2021).

El éxito de la adaptación, es la estrategia que incorporen los gobiernos en su país al ir introduciendo en su mercado las nuevas tecnologías de la mano con el trabajo humano. Esto permitirá a la par generar un proceso de cambios que se lleven a resultados positivos tanto para el crecimiento económico de la industria como para la población (Ejsmont, K, 2021).

Si bien es cierto, la tendencia en las empresas de hoy juega un rol más clave a la hora de encontrar y elegir recursos cuando se trata de optimizar y gastar menos. Además de la demanda del nuevo talento que exige modelos organizacionales empáticos con las nuevas tecnologías. De acuerdo a esto, los esquemas de puestos de trabajos cada vez se van incorporando en las nuevas dinámicas

eficientes que a nivel mundial ya se incorporaron, especialmente a raíz de la necesidad de pensar más en el recurso económico y en el bienestar del recurso humano (Ejmont, K, 2021).

En consecuencia, uno de los factores que se asemeja a estos modelos organizaciones, es la forma en la que el capital humano piensa a la hora de desarrollar su labor. Es decir, Australia al ser un país principalmente manufacturero, el desplazamiento de los empleados a sus puestos de trabajo es rutinario y si aprovechara los modelos de negocio de sus mercados aliados a nivel tecnológico, podría llevar a pensar en la cantidad de espacios se podrían optimizar. Así, se puede llevar a sus empleados a obtener perfiles alineados a la nueva tecnología incorporada y que tan flexible convertiría los procesos en las industrias (Ejmont, K, 2021).

La modernización en los puestos de trabajo no solo aplica para los trabajos administrativos. Esto teniendo en cuenta que, las empresas dedicadas a la manufactura integran técnicas que les posibilitan desarrollar una labor de óptimo rendimiento, productividad y ayudan a perfeccionar los gastos en los recursos en los procesos organizacionales. Pero esto se logra teniendo apertura para innovar y para acoger cambios de manera que no sean considerados como riesgos o factores negativos. Todo cambio lleva en su estrategia positivos y negativos sin embargo de estos parten poder integrarse en la medida que se requiera en un mundo tan cambiante como el actual (Ejmont, K, 2021).

De acuerdo a las diferentes posturas de los autores frente a la industria 4.0 en un país como Australia, se destaca todo el potencial económico que tienen por lo que es un país con la capacidad de poder empoderarse de las dinámicas actuales dentro de los cambios tecnológicos que están surgiendo.

## **2.2 Estado del arte de la Industria 4.0 – Estados Unidos**

La cuarta revolución industrial lleva a las organizaciones a generar estrategias que impulsen desarrollos en sus procesos de manera fluida y eficiente, con el fin de que sean productivas y estén a la altura de los cambios y exigencias que cada vez más traen las tendencias globales. Puesto que, estas brindan la posibilidad a las organizaciones de lograr transformaciones inteligentes que pueden cubrir con facilidad una necesidad de manera rápida y segura construyendo procesos flexibles que ahorren tiempo, materia prima y sobre procesos en la ejecución de la producción. Actualmente están preparando estrategias que posicionen sus industrias a nivel que les permita competir globalmente (López, Jiménez & Hernández, 2020).

El incremento de la productividad es la que ha fijado los pilares de cada revolución industrial, lo que ha tenido un vigoroso impacto en los procesos manufactureros, generando un aumento en la eficiencia y la productividad mediante desarrollos tecnológicos alterables. La Industria 4.0 se enfoca en dirigir sectores industriales y de manufactura, abarcando un fuerte impacto en toda la cadena de valor organizacional y proporcionando una serie de oportunidades en el uso de tecnología de la producción con el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, en



el desarrollo de generar nuevos empleos y organización del trabajo (López, Jiménez & Hernández, 2020).

La Industria 4.0 es un concepto que destaca todas las oportunidades de integrar de forma colaborativa todos los elementos en un sistema que agregue valor, siguiendo como principales objetivos el aumento de la productividad, la personalización de productos y servicios, así como el equilibrio de la vida laboral y personal del trabajador (López, Jiménez & Hernández, 2020).

De acuerdo a lo anterior, los autores López, Jiménez & Hernández enfatizan que a su vez, las tecnologías son una coincidencia tecnológica, argumentada principalmente en el análisis de datos pues depende de este alcanzar la fábrica inteligente, que mediante una arquitectura descentralizada, modular, robusta, segura y flexible permite el desarrollo de procesos y productos a su vez inteligentes capaces de crear copias virtuales del mundo físico, analizar y monitorear los procesos, auto gestionarse, optimizarse y tomar decisiones de forma autónoma basada en datos en tiempo real provenientes tanto de personas como maquinas, procesos y sistemas (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Es por eso, que muchas de las empresas situadas en Estados Unidos integran todos los procesos tecnológicos que se puedan implementar mediante plataformas digitales que pueda facilitar a los clientes contar con herramientas que permitan guardar la información de manera confiable y segura (López, Jiménez & Hernández, 2020).

“El mapeo sistemático es un método que ha sido aplicado exitosamente para identificar y categorizar propuestas de arquitectura de software para Big Data, para realizar inspecciones de software, para identificar y clasificar arquitecturas de software para sistemas robóticos, en la generación de casos de prueba, y en el control de calidad de sistemas. Los principios de diseño encontrados proporcionan una sistematización del conocimiento, describen los componentes involucrados y apoyan a los profesionales en el desarrollo de soluciones apropiadas” (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Según la afirmación de los autores anteriormente expuesta, es importante resaltar el trabajo que generan los desarrollos tecnológicos mediante el llamado Big Data, lo que proporciona a las industrias una herramienta que les permite controlar toda la información en la nube de manera digitalizada de la organización sin necesidad de contar con archivos antiguos que corren riesgo de deteriorarse o perderse (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Sin embargo la falta de herramientas continua siendo un obstáculo significativo para sacarle provecho al potencial de la Industria 4.0, lo cual lleva a plantearse en las organizaciones desafíos que integran la investigación que se enmarca en la creación de los nuevos modelos de negocios, la estandarización e interoperabilidad de la tecnología de otras empresas y el desarrollo de productos y sistemas de manufactura sustentables e inteligentes (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Los métodos de investigación en el marco de la cuarta revolución industrial, se han vuelto el pilar más importante en los países, debido a que esta dinámica ofrece conocer como están desarrollados los mercados en esta era y que han logrado patentar sus productos y servicios sin correr los riesgos

que de manera directa podrían llevar al fracaso las organizaciones, teniendo en cuenta que si no se lleva a cabo un mapeo de lo que puede implicar competir en esta industria (López, Jiménez & Hernández, 2020).

Estados Unidos es un país que integra muchas organizaciones con el potencial necesario para catalogarse como uno de los países que cuenta con alta capacidad de desarrollos tecnológicos. La Industria 4.0 ofrece liderar los cambios esenciales en los sectores industriales y de manufactura, manteniendo impactos en la cadena de valor, por lo cual la Industria 4.0 se ha convertido en una prioridad para las organizaciones y centros de investigación (López, Jiménez & Hernández, 2020).

La industrialización parte de los cambios y la evolución que han tenido a raíz de las necesidades de los clientes. Los nuevos mercados fijan como el pilar más importante las exigencias de los clientes, pues es la base de la creación de propuestas para nuevos productos y servicios innovadores. Este es el caso de muchas de las organizaciones de Estados Unidos las cuales ofrecen además de productos innovadores, experiencias satisfactorias tanto en clientes como en los trabajadores, pues se han dispuesto utilizar las herramientas que les permitan avanzar en los procesos de manera que cumplan con cada uno de los requisitos del cliente, pues cada vez más se interesan por hacer parte de la industria de las nuevas tecnologías (Ruiz, Caro & Navarro, 2018, Pagina. 26).

“La digitalización de los procesos industriales, y la interconexión entre los mismos, está dando lugar a un nuevo paradigma productivo que está llamado a ser la nueva revolución industrial. Toda esta nueva digitalización tecnológica se conoce como industria 4.0 y cada vez más son más las empresas interesadas en invertir sus activos en modernizarse e implementar los sistemas necesarios para alcanzar un nivel digital satisfactorio”. De acuerdo a esta afirmación de los autores Ruiz, Caro y Navarro se destaca el proceso que concentran las industrias para motivar sus procesos de manera que logren adquirir modelos digitales que les permiten tener mayor fluidez y rendimientos que aportan al cambio (Ruiz, Caro & Navarro, 2018, Página 26).

Según los autores Ruiz, Caro & Navarro, la transformación digital son desarrollos tecnológicos altamente calificados y competitivos. En Estados Unidos se concentra uno de los mercados más influyentes de estos, como lo son las industrias digitales que operan un sinnúmero de personal alineado a contribuir a avances tecnológicos. Por ejemplo, Google, Facebook, Amazon y Tesla, Toyota entre otras industrias que han llamado mucho la atención de la generación millennial. Sin embargo, tiene sus desventajas pues las mismas exigencias del capital humano, las empresas manufactureras están teniendo altas rotaciones de personal o los perfiles cada vez son más competitivos (Ruiz, Caro & Navarro, 2018, Página 28).

Para poder cumplir con la necesidad de esta industria en los perfiles profesionales, es indispensable que los países ofrezcan flexibilidad en los planes de preparación educativa, además de contribuir a adquirir personal sin experiencia mediante prácticas empresariales. Esto permitirá contar con una población altamente calificada para competir en la industria con todas las exigencias de la misma (Ruiz, Caro & Navarro, 2018).



Las nuevas generaciones se concentran en participar en las organizaciones que proponen trabajos que permitan desempeñarse y sacar todo el potencial investigativo de los que ofrece la industria 4.0 (Ruiz, Caro & Navarro, 2018).

Las empresas de servicios no son las únicas que se amoldan a la era de la transformación digital, teniendo en cuenta que incluso empresas como Amazon, Google y Tesla constantemente trabajan en encontrar diversas formas que los continúen alzando como los principales promotores de la era digital (Mann, 2020).

Tesla se dedica a incorporar tecnología inteligente en Automóviles, es decir, que en la industria 4.0 ya hay una empresa líder en el sector automotriz, que ofrece a los consumidores pilotos automáticos por medio de sensores tecnológicos. Esto es lo que brinda una experiencia del cambio que está viviendo el mundo en esta cuarta revolución industrial y es una de las industrias que esta empleada en Estados Unidos lo que convierte el país como uno de los promotores directos de las nuevas tecnologías aplicadas en diversos campos (Mann, 2020).

Estados Unidos es la mayor economía del mundo y también es el principal promotor del sector software y servicios de informática a nivel mundial, tanto por su tamaño como por su desarrollo tecnológico. Esto lo convierte en uno de los mercado más competitivos además de ser también un destino exigente, Así mismo, frente a la revolución es el líder de la industria de software y tecnologías de la información, representando más de un cuarto del mercado de las TI a nivel mundial (Gaya, 2019).

Las tecnologías de la cuarta revolución industrial son una fusión de lo cibernético y lo físico. Es decir, mundos que se unen para apoyar nuevas oportunidades digitales a las organizaciones empleando mecanismos que contribuyen a tener mejor flujo en el manejo de los recursos, procesos capital humano entre otros (Mann, 2020).

En Estados Unidos existen aproximadamente 11,5 millones de empleos tecnológicos en toda la economía (7,2% del total). De ellos, 7,4 millones corresponden a asalariados registrados con ocupaciones de IT (principalmente desarrolladores de software y web, arquitectos y administradores de redes, especialistas de apoyo y analistas de sistemas y seguridad) que trabajan en firmas de todos los sectores y 3,7 millones a asalariados de otras ocupaciones en empresas tecnológicas. Asimismo, hay 206 mil freelancers de IT y 133 mil personas de otras actividades que proveen servicios de modo independiente a empresas tecnológicas (Gaya, 2019, Página 10).

De acuerdo a lo expuesto por el autor Gaya, se ve enmarcada la capacidad con la que cuentan las industrias en el desarrollo de las tecnologías en el país, además, de emplear un gran porcentaje de población en el sector tecnológico lo que promueve que la economía del país se vea beneficiada y le permita posicionarse y ponerse a la par con los países altamente desarrollados en la industria.

### **2.3. Estado del arte de la Industria 4.0 – Japón**

Para lograr crear procesos productivos exitosos es importante tener la capacidad de transformar de manera productiva, es por esto, que la fabricación es el factor predominante dentro de las grandes economías como la de China, Japón y Estados Unidos. Los cambios demográficos, ambientales y la adaptación en masa, son las inclinaciones que desafían el futuro de la industria de la fabricación (Prause, 2019).

Los cambios generan visión de los entornos inciertos y complejos para las organizaciones afectándolas de manera directa por medio de sus pilares estratégicos. Muchas iniciativas enfatizaron la urgencia de la fabricación avanzada estrategias para abordar esos desafíos y apoyar el crecimiento económico (Prause, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, la Industria 4.0 proporciona equilibrio entre la dificultad que se genera a nivel interno y externo al cambiar esquemas de producción y el control centralizado estructurado hasta un control descentralizado. De la misma manera, la industria 4.0 induce la innovación de productos basada en el uso de sistemas inteligentes de sensores y actores para facilitar los procesos de producción sensibles al contexto y las nuevas tecnologías de la información TIC. Innovación de procesos basada en la integración de los procesos de producción en toda la cadena de valor, la red de valor y ciclo de vida del producto (Prause, 2019).

Japón cuenta con el mayor mecanismo de inteligencia artificial tanto así que ha desarrollado una sociedad llamada “Sociedad 5.0”, la cual busca solucionar problemas que tiene la sociedad, como: alta natalidad, envejecimiento y la competitividad. El objetivo de esta, es articular los desarrollos tecnológicos para construir un país y un mundo mejor, donde la persona es el centro de las transformaciones tecnológicas, aportando a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) (Imelda, 2020).

Es importante resaltar que a pesar de ser un país industrializado mediante tecnología, no han afectado la manufactura, es decir, cuentan con una gran población encargada del desarrollo y mantenimiento del material tecnológico que realizan. Económicamente ha podido solventar y sostener la economía del país, además las condiciones de vida son muy favorables pues cuentan con la mayor esperanza de vida a nivel mundial y la calidad de vida es muy financieramente. Sin embargo una de las preocupaciones más grandes en el país es la tasa de natalidad debido a que la población ya no se concentra en tener hijos y es uno de los cambios que ha generado la incorporación de las tecnologías (Imelda, 2020).

Japón es la tercera economía más grande del mundo, está posicionado entre los principales productores tecnológicamente más avanzados a nivel global en vehículos automotores, equipos electrónicos, máquinas, robótica entre otros (Asien, 2017).

Ha sido catalogado como el país de los robots, es uno de los campos en los que tiene ventajas tecnológicas debido a que la industrialización ya cuentan con una gran gama de robótica instalada. El desarrollo de esta rama es interpretado por la productividad interna del Japón pues es el principal consumidor de robots y también por las expectativas que ofrece el mercado

norteamericano, ya que Estados Unidos importa de Japón el 80% de la tecnología que desarrollan (Asien, 2017).

Uno de los factores que han caracterizado la transformación de la economía e industrialización de Japón es el mejoramiento del nivel tecnológico, desarrollado de manera eficiente mediante la innovación en la implementación tecnológica y el gran trabajo del sector industrial en su conjunto. De acuerdo a lo anterior es el importador de tecnología más influyente del mercado y se está convirtiendo en el exportador tecnológico a países desarrollados que ya incorporan este tipo de tecnología como Estados Unidos, puesto que, cuenta con una de las organizaciones que incorporan innovación de este tipo en el sector automotriz como lo es la empresa Tesla (Asien, 2017).

Según la autora Sandra Imelda, la industria 4.0, también conocida como Cuarta Revolución Industrial, la describe como la evolución actual de los sistemas, maquinaria, tecnologías y procesos utilizados en el sector industrial mediante el uso de las nuevas tecnologías: sensores, internet, comunicación en tiempo real entre las máquinas, fabricación aditiva, etc. (Imelda, 2020 Pagina, 1504).

No obstante, Japón sigue contando con algunas ventajas como sus infraestructuras, por ejemplo, se aceleró la implantación de la tecnología 5G de cara a las olimpiadas de 2020. En 2025, se prevé que del total de conexiones móviles en el mundo un 15% serán con 5G, llevando la delantera Corea del Sur (59%), Estados Unidos (50%) y Japón (48%), mientras China y Europa (ambos con un 29%) se quedarán atrás<sup>20</sup>. La tecnología 5G facilitará la capacidad y rapidez de las conexiones promoviendo que más aparatos se conecten e intercambien datos, de manera más rápida y con menos latencia, fomentando así el desarrollo del Internet de las Cosas ( Marcen, 2020, Pagina 24-25).

En 2016, Japón publicó su V Plan Básico de Ciencia y Tecnología (2016-2021) que establece el objetivo para Japón de liderar la transición de la “industria 4.0”<sup>21</sup> a la “sociedad 5.0”<sup>22</sup> y construir una sociedad supe inteligente. Japón consideraba que en todo el mundo había iniciativas que utilizan redes e Internet de las Cosas para mejorar la fabricación, pero ellos querían ir más allá y que su uso se extienda a otros campos para promover el crecimiento económico, pero también la formación de una sociedad sana y la transformación social ( Marcen, 2020, Pagina 24-25).

Uno de los principales problemas que tiene Japón, es la falta de científicos de datos, por lo que ha decidido crear cursos introductorios de IA en la universidad que son obligatorios. Esto responde a una sensación de urgencia compartida por muchos expertos que consideran que Japón estaba a la vanguardia de la tecnología global, pero en unos pocos años ha perdido su posición y fuerza (Marcen, 2020).

Según el autor Asien, “uno de los factores que han caracterizado la transformación de la economía e industria de Japón es el mejoramiento del nivel tecnológico llevado a cabo por medio de la rápida innovación en la tecnología y los diversos esfuerzos del sector industrial en su conjunto. Japón, gracias a lo expresado con anterioridad, de importador de tecnología se está convirtiendo en un exportador tecnológico, está exportando tecnología a los países desarrollados” (Asien, 2017).

Sin embargo en la actualidad ya hay una alta gama de competitividad en desarrollos tecnológicos, lo que ha generado controversia puesto que ha perdido el posicionamiento con el que inicio aunque continua siendo el país ejemplo de los grandes desarrollos en robótica y otros elementos que se expandieron y abrieron interés a nivel mundial en la creación y fabricación de estos. Es por esto por lo que son el principal ejemplo de integración de la tecnología y otros países lo tiene como un referente de inclusión de sus métodos.

#### **2.4. Estado del arte de la Industria 4.0 – Alemania**

Alemania en uno se los países que ha trabajado fuertemente en incorporar tecnología en sus industrias especialmente sobre las formas de cómo generar valor sobre la interconexión de la digitalización de todos los componentes de la industria como lo son la materia prima, la producción y la mano de obra, para integrar en la industria, la cual ya va encaminada por medio del internet de las cosas e internet de los objetos, el cual tiene como fin hacer que las personas puedan interactuar con todos los elementos u objetos en cualquier momento y lugar para así facilitar su vida y mejorar la productividad en las industrias (Schroeder, 2006).

De acuerdo a lo anterior, Alemania a diferencia de Estados Unidos, enfoca el avance de la industria en una evolución de los procesos, pues Estados Unidos lo enfoca en una revolución de los procesos, queriendo cambiar de manera radical los procesos actuales que se venían dando desde la industria 1.0 hasta la industria 3.0. Alemania con esta evolución de la industria 4.0 tiene como fin incorporar los procesos de automatización, la interconexión inteligente de productos y procesos e incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Schroeder, 2006).

En la actualidad la industria 4.0 está catalogado en Alemania como un objetivo central de la política en el campo de la economía y la industria, está enfocada en 4 aspectos, proceso de producción, logística, fidelización de clientes y productos híbridos y servicios inteligentes. Alemania gracias a su evolución en la Industria 4.0 ha pasado de ser un país enfermo, a ser el país más avanzado y más estable en la economía Europea actualmente, mientras que en Inglaterra y Francia pasa todo lo contrario pues su economía va decreciendo, sin embargo y pese a estos cambios ocurridos en Alemania no todo el país ha tenido una evolución significativa pues hay regiones que pertenecen a los antiguos centros industriales Germanos como Ruhr, Sajonia y Berlín que han perdido relevancia en cuanto a esta evolución, siendo actualmente los las regiones predominantes Baden-Württemberg y Baviera, Alemania se ha convertido en uno de los pocos países en mantener su cuota de participación en la industria en los últimos 20 años (Schroeder, 2006).

Otro rasgo que resalta Schroeder (2016) es que en Alemania el sector manufacturero marca un papel muy importante en su industria, sin embargo, quien marca la diferencia en la industria de este país el comercio de mercancías, sin dejar atrás que el sector manufacturero viene con un crecimiento bastante amplio en al campo de la industria, generando pasos agigantados y con una participación proyectada siempre al crecimiento. Además, Navarro y Sabalza (2016) muestran que países como Austria y Alemania, han tenido las herramientas para mantener su industria

manufacturera estable en la constante evolución de la nueva tendencia de industria 4.0. A diferencia de otros países presenta mejores indicadores para el desarrollo de actividades comerciales, industriales y tecnológicas de la mano con la nueva industria.

Por otra parte, la industria 4.0 intenta enlazar las operaciones avanzadas de producción con tecnologías que puedan generar mayor productividad y valor agregado a los procesos de las organizaciones, personas y activos. Ha sido llamada industria 4.0 por Alemania, esto con el fin de analizar la influencia directa de los aspectos que hacen posible el desarrollo de esta nueva industria. Es decir, la conexión entre tecnología-maquinaria-mano de obra (Navarro y Sabalza, 2016).

Es importante tener en cuenta que Alemania ejerce un liderazgo industrial significativo en la economía mundial. Alemania va de la mano con mantener y reforzar el liderazgo y así mismo, según Navarro & Sabalza (2016), implementar una estrategia dual que persigue el despliegue de sistemas ciber-físicos por toda su industria manufacturera. Se debe agregar que, el concepto de la industria 4.0 está dado por una creciente en la automatización, digitalización y un avance informático en el sector de la industria, en donde predomina la tecnología y el internet sobre las máquinas, optimizando los procesos de fabricación ganando tiempos y minimizando costos.

De acuerdo con lo anterior, Alemania es un país altamente competitivo en el campo de la tecnología pues se exige ponerse a la par de todos los cambios que se generan a nivel mundial con el fin de conseguir posición y reconocimiento por sus desarrollos e inclusiones tecnológicas.

## **2.5. Estado del arte de la Industria 4.0 – Colombia**

La industria 4.0 en países desarrollados se ha fortalecido fuertemente en desarrollos tecnológicos y en la incorporación de avances dentro de sus organizaciones, lo que los ha llevado a competir entre sí mismos en el mercado, sin embargo, América latina se destaca aun por no ponerse a la par de los cambios a los que se enfrenta la cuarta revolución industrial especialmente en Colombia, país el cual ha sufrido de manera muy lenta la automatización de procesos (Casadiego, Y. A. S).

Es importante aprovechar los beneficios que ofrece la industria 4.0 a nivel organizacional y para la sociedad, no obstante es un reto poder romper los paradigmas que permitan encajar en la era de la cuarta revolución industrial y tecnológica. Para esto es necesario, emplear estrategias y mecanismos que logren resaltar los aspectos positivos de automatizar procesos y de los desarrollos que logren potenciar eficiencia y ahorros en las organizaciones.

“En el caso de Colombia, es un país que aún no figura entre las naciones de Latinoamérica que se destaquen por la automatización de los procesos productivos. El 94% de los establecimientos colombianos usan computadoras, el 96% usan internet y el 55% poseen una página web, pero esto no son hechos significantes para establecer indicadores reales del uso de las tecnologías en los procesos de producción (Casadiego, Y. A. S).

Esto quiere decir que es importante que se generen redes de transferencia del conocimiento y de la investigación para fomentar en las organizaciones empresariales la articulación de las

tecnologías emergentes y disruptivas, para que en un tiempo prudente pueda llegar a ser un nación competitiva a nivel internacional con respecto a la Industria 4.0, para ello es necesario que los Estamentos Gubernamentales, el sector productivo, la misma sociedad colombiana contribuyan a que la investigación se fortalezca y que los centros de investigación sean nodos de construcción del saber tecnológico que se requiere para que la cuarta revolución sea una realidad en el país” (Casadiego, Y. A. S).

De acuerdo al análisis del autor Casadiego, es importante resaltar en énfasis que hace en fomentar la investigación en Colombia en cuanto a las tendencias y la realidad a la que se enfrentan factores en la economía, cultura y organización entre los desarrollos y las estrategias que han adoptado otros países que los han posicionado como competitivos a nivel mundial.

Es evidente que Colombia debe alcanzar una estructura de modelo de innovación que permita impulsar la economía mediante la transferencia del conocimiento y la investigación, para esto es elemental la inversión y los recursos que destinen para Centros de investigación en cuanto a recursos físicos, económicos y de capital humano, al ser un país con tan poco reconocimiento es importante que trabajen fuertemente en ponerse a la par de los países desarrollados y así mismo adoptar métodos que se ajusten a los procesos a los que se dedica la economía del país potenciando un mayor reconocimiento y una mayor fluidez en el mercado.

## **2.6. Estado del arte de la Industria 4.0 en China**

China fue catalogada en el año 2015 como la primera economía del mundo, quien registro una las tasas de crecimiento económico más altas del mundo entre el año 2001 a 2010 con un 10,5% en promedio, sin embargo en el año 2012 a 2014 tuvo un decrecimiento con un promedio de 7,4% y llegando al año 2015 a un 6,8%, China ha venido desarrollando un papel importante en la cadena de valor sobre la industria manufacturera potenciando la estructura de un mundo multipolar (asociación al fenómeno de globalización), la razón principal es que China tiene un continuo potencial de desarrollo y una alta proyección de expansión, según el Banco Mundial (BM) pronostica que para el año 2030 China participara con el 40% de la producción del planeta (Diaz, 2019).

Cabe señalar que, China cuenta con un gobierno altamente comprometido con la economía digital, con el gobierno de Xi Jinping apunta a construir un sistema de defensa cibernética que no se pueda vencer, ser principal en la gobernanza del internet y liderar el mundo en las tecnologías de avanzada. Un documento del consejo de Estado de Julio de 2017 apunta a que China se posicione como el líder mundial en inteligencia artificial (Diaz, 2019).

De acuerdo al portal de Noticias BBC (2014) señala que China se ha aliado con India públicamente a través de una asociación estratégica, lo que les ha permitido maximizar su poder político y económico en los escenarios internacionales como las Naciones Unidas, los Brics, el G-20 entre otros (El G-20 es el grupo de los países más poderosos de mundo que representan el 85% de la



economía mundial, incluye las mayores potencias industriales como Estados Unidos o Alemania, y países con economías emergentes como Brasil o China (Díaz, 2019).

Ahora bien, China e India generan un enorme contrapeso frente a otras potencias en el tema demográfico ya que estas representan el 18% y 19% de la población mundial en el año 2019. El peso demográfico constituye un recurso de poder frente a las políticas económicas. A partir del 1 de enero de 2016 China permitió que las familias pudieran tener hasta 2 hijos eliminando la política que perduro por 70 años en donde solo podían tener un hijo, esto proyecta a que China participe con el 40% de la población mundial (Díaz, 2019).

En consonancia con lo anterior y en vista de los cambios que viene realizando el país Asiático, China se ha vinculado recientemente al proyecto naciente Indo-Pacífico alentado por Japón, Estados Unidos y Australia, con el propósito de generar en el futuro un importante contrapeso al centrarse en afianzar relaciones a través del océano Índico y Pacífico el cual tiene un gran impacto en materia económica, pero de fondo sería para afianzar un alineamiento en materia política, estas iniciativas de China tienen ciertas implicaciones en el orden global y regional para India y viceversa debido a su asociación con la India (Díaz, 2019).

Según Nieto (2016), en China se distinguen 3 diferencias importantes en la revolución industrial.

- La primera es el tamaño del país con más de 1.300 millones de habitantes, China se convierte en un imperio demográfico, su inmenso territorio de más de 9.6 millones de kilómetros le proporciona poder territorial, es el nuevo candidato de los países ricos industrializados.
- La segunda diferencia se da a partir del año 1978 con el dirigente de la República Popular de China Deng Xiaoping (1978-1992) quien hizo del país una economía socialista de mercado, una potencia industrial y un país abierto al mundo. Ya que China a finales de 1970 venía de ser una economía planificada, esencialmente rural y completamente cerrada en sí misma.
- La tercera es el momento de su despegue: La era del internet, de la globalización, de los viajes aéreos accesibles y del consumo masivo. China tocó la puerta de países industrializados para mejorar la circulación del mercado dando un avance en sus facultades técnicas, reglamentarias o políticas (Nieto, 2016).

Actualmente China se ubica en el sexto rango entre las grandes potencias mundiales, en la historia económica China es el país más poblado con un porcentaje acelerado de crecimiento por año jamás antes visto el cual oscila entre el 8 y 9% de crecimiento, cifras que ha traído hace aproximadamente 25 años, a su vez China se destaca por el ser el único país que se ha apoyado con el resto del mundo para ampliar su mercado, tecnologías y capitales (Nieto, 2016).

China se ha convertido desde el año 2002 en el primer mercado mundial, produciendo más del 50% de juguetes, bicicletas, lectores de DVD, computadoras portátiles etc., está ubicado por encima de Estados Unidos en todo lo relacionado con construcción, grandes máquinas robotizadas, aeropuertos en serie, puentes suspendidos bajo el mar, vías ferroviarias y toda la tecnología inesperada que pueda existir, China ha recibido el nombre de la industria de la imitación ya que el 70 a 80 por ciento de la producción pirata a nivel mundial proviene de China, fue el primer país

en lanzarse al mercado internacional con la imitación textil, con una estrategia de compra de máquinas y equipos sofisticados a países ricos y colocándolos en funcionamiento ofreciendo trabajo con empleados dentro y fuera de su país, sin embargo los países ricos conservan su ventaja que es la capacidad de innovación (Nieto, 2016).

China actualmente se está dotando de un gran número de investigadores y profesionales de alto nivel, los cuales está alistando para entrar en el campo de las innovaciones tecnológicas. La nueva producción china, asegura Izraelewicz, está transformando la industria manufacturera mundial y desplazando las fábricas tradicionales que utilizaban los países ricos. Por ejemplo, hasta hace algunos años Estados Unidos acostumbraba a comprar sus camisas a México, Francia a Túnez, y Japón a Filipinas; hoy día todos se dirigen directamente a China por su margen de rentabilidad. En este contexto, México, Túnez y Filipinas se han convertido en países ricos frente a China (Nieto, 2016).

## 2.7. Análisis comparado países desarrollados y Colombia

<b>País</b>	<b>Fortalezas I 4.0</b>	<b>Debilidades I 4.0</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
<b>Australia</b>	Australia es uno de los países que tienen acceso a los mercados tecnológicos en china, por lo tanto, convierte esto en una oportunidad para que las organizaciones adopten la iniciativa de explorar experiencias y desarrollos de la cuarta revolución industrial. Es el mayor exportador de minerales en la cuenca de pacífico, gran beneficio que ha llevado a un gran crecimiento en la economía,	Es un país aún muy ligado a los procesos antiguos pues al ser un país manufacturero con tan amplia gama de producción tienen miedo a cambiar los procesos que por años les han dado la solvencia que necesitan.	Cuenta con acceso a unos de los mercados potenciales más grandes del mundo como lo es china, lo que les permite incorporar con facilidad modelos que les permitan ser más eficaces en su producción.
<b>Estados Unidos</b>  <b>Estados Unidos</b>	Estados Unidos es la mayor economía del mundo y también es el principal promotor del sector software y servicios de informática a nivel mundial, tanto por su tamaño como por su desarrollo tecnológico En Estados Unidos existen aproximadamente 11,5 millones de empleos tecnológicos en toda la economía (7,2% del total). De ellos, 7,4 millones corresponden a asalariados registrados con	Es un país que toma riesgos y cambia de manera radical los procesos de su industria económica lo que puede ser contradictorio en términos de resultados pues no se sabe cómo evolucionara el progreso de las transformaciones que adoptan.	Es uno de los países potencia y con un gran número de empresas tecnológicas lo que lo convierte en un país altamente competitivo y ejemplo a evaluar en sus estrategias de mercado pues se ajustan fácilmente a los cambios.



	ocupaciones de IT (principalmente desarrolladores de software y web, arquitectos y administradores de redes, especialistas de apoyo y analistas de sistemas y seguridad)		
<b>Japón</b>	<p>Japón es la tercera economía más grande del mundo, está posicionado entre los principales productores tecnológicamente más avanzados a nivel global en vehículos automotores, equipos electrónicos. Máquinas, robótica entre otros.</p> <p>Uno de los factores que han caracterizado la transformación de la economía e industrialización de Japón es el mejoramiento del nivel tecnológico, desarrollado de manera eficiente mediante la innovación en la implementación tecnológica y el gran trabajo del sector industrial en su conjunto</p>	Se confiaron al obtener reconocimiento como uno de los países más íntegros en tecnología robótica y automovilística lo que otros países fácilmente lo bajo de su reputación positiva pues adoptaron modelos y mejoras en la industria.	Continúa siendo un referente de desarrollos tecnológicos en su industria, y la mayoría de países evalúan su mercado y su progreso en esta tendencia puesto que con facilidad se adaptan a los cambios, además tiene un gran reconocimiento por reemplazar muchas acciones por robots.
<b>Alemania</b>	<p>Alemania es uno de los países que ha trabajado fuertemente en incorporar tecnología en sus industrias especialmente sobre las formas de cómo generar valor sobre la interconexión de la digitalización de todos los componentes de la industria como lo son la materia prima, la producción y la mano de obra, para integrar en la industria, la cual ya va encaminada por medio del internet de las cosas e internet de los objetos.</p> <p>Alemania a diferencia de Estados Unidos, enfoca el avance de la industria en una evolución de los procesos, pues Estados</p>	Enfoca el avance de la industria en una evolución de los procesos, lo que otros países asumen como cambios radicales en sus procesos.	Alemania es uno de los países que se ajusta con facilidad a los cambios que se generan pues han transformado su economía a lo largo de los cambios revolucionarios que se han presentado en el mundo lo que los convierte en un país competitivo.



	Gubernamentales, el sector productivo.		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación planteada, considero que los cambios que se generan a nivel global son importantes adoptarlos de manera que posibiliten a la sociedad adaptarse a los nuevos modelos que se implementen. Sin embargo, considero que para poder lograr esta adaptación las organizaciones deben generar estrategias equilibradas que permitan atribuir el beneficio que traerá consigo ponerse a la par en procesos, en calidad de vida y a nivel profesional las tendencias necesarias, es evidente que en los países desarrollados hay una gran contribución en materia de avances tecnológicos y desarrollos organizacionales automatizados y digitales que han permitido grandes modelos de industrias.

Países como Colombia se ha caracterizado por ser uno de los más lentos en la automatización de sus procesos además del poco interés en los entes de gobierno por implementar estrategias que logren concientizar a la sociedad de los beneficios que atribuye la industria 4.0.

Australia es uno de los países que tienen acceso a los mercados tecnológicos en china, por lo tanto, convierte esto en una oportunidad para que las organizaciones adopten la iniciativa de explorar experiencias y desarrollos de la cuarta revolución industrial. Además es el mayor exportador de minerales en la cuenca de pacífico, gran beneficio que ha llevado a un gran crecimiento en la economía.

Japón se caracterizado la transformación de la economía e industrialización de Japón es el mejoramiento del nivel tecnológico, desarrollado de manera eficiente mediante la innovación en la implementación tecnológica y el gran trabajo del sector industrial en su conjunto.

Alemania en uno se los países que ha trabajado fuertemente en incorporar tecnología en sus industrias especialmente sobre las formas de cómo generar valor sobre la interconexión de la digitalización de todos los componentes de la industria como lo son la materia prima, la producción y la mano de obra, para integrar en la industria, la cual ya va encaminada por medio del internet de las cosas e internet de los objetos.

China Es uno de los países más reconocidos en la industria 4.0 por su alto nivel de tecnología para producción y exportación. Sin embargo, su tendencia a ser un país productor de réplicas es algo que no lo favorece, pues su nivel de innovación es muy bajo frente a países de menor tamaño.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asien, E. R. (2017). El Desarrollo Económico De Japón En El Siglo XXI. *Observatorio Iberoamericano de la Economía y la Sociedad del Japón*, (30).

Belman-López, C. E., Jiménez-García, J. A., & Hernández-González, S. (2020). Análisis exhaustivo de los principios de diseño en el contexto de Industria 4.0. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 17(4), 432-447.

Baca, V. G., & Rivera, C. A. R. (2019). Australia y Perú Oportunidades de Negocios Pro TLC. Neumann *Business Review*, 5(1), 04-20.

Casadiego, Y. A. S. industrial: industria 4.0 y su implementación en el contexto latinoamericano.

Dean, M. y Spoehr, J. (2018). La cuarta revolución industrial y el futuro del trabajo manufacturero en Australia: desafíos y oportunidades. *Labor & Industry: una revista de las relaciones sociales y económicas del trabajo*, 28 (3), 166-181.

Ejsmont, K. (2021). El impacto de la industria 4.0 en los empleados: conocimientos de Australia. *Sostenibilidad*, 13 (6), 3095.

Gaya, R. (2019). Software y servicios informáticos de Estados Unidos. Estudio de Mercadeo. Argentina.

Imelda, S. (2020). ¿Cómo reinvertirse para ser competitivos en la Industria 4.0?

Mann, G. (2020). Un marco para organizaciones que navegan por una transformación digital dentro de un ecosistema (Tesis doctoral, Universidad RMIT).

Marcen, A. G. (2020). Los principios para el desarrollo de la Inteligencia Artificial en Japón y las avenidas para la cooperación con la Unión Europea1. *Mirai. Estudios Japoneses*, (4), 23-34.

Navarro, M., & Sabalza, X. (2016). Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (89), 142-173.

Prause, M. (2019). Challenges of industry 4.0 technology adoption for SMEs: the case of Japan. *Sustainability*, 11(20), 5807.

Quiroga-Parra, D. J., Torrent-Sellens, J. y Murcia-Zorrilla, C. (2017). Las tecnologías de la información en América Latina, su incidencia en la productividad: un análisis comparado con países desarrollados, *DYNA*, 84 (200), 281-290.

Quiroga-Parra D.J., Torrent-Sellens, J., Murcia Zorrilla, CP. (2017). Uses of ICT in Latin America: a characterization Uses of ICT in Latin America: a characterization. *Revista chilena de ingeniería*, vol. 25 N° 2, 2017, pp. 289-305.

Ruiz, F. J. A., Caro, E. M., & Navarro, J. G. C. (2018). La transformación digital de los sistemas lean a través de la industria 4.0: un caso práctico. *Economía industrial*, 409, 25-35.

Schroeder, W. (2017). La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización. Friedrich Ebert Stiftung.

Sáenz, C. C. (2016). Industria 4.0. Recuperado de: [https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE002004.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002004.pdf).