

**Industria 4.0 en los países de Colombia, México, Chile, Brasil, y países desarrollados como  
Estados Unidos, Inglaterra, China y Japón.**

Tania Michelle García Grisales

**Universidad Cooperativa de Colombia**

**Facultad de Ciencias Administrativas y Financieras**

**Programa de Administración de Empresas**

Santiago de Cali

2020

**Industria 4.0 en los países de Colombia, México, Chile, Brasil, y países desarrollados como  
Estados Unidos, Inglaterra, China y Japón.**

Tania Michelle García Grisales

Asesor

Darío Quiroga Parra

Trabajo de grado para optar al título de Administrador de Empresas.



**Universidad Cooperativa de Colombia**

**Facultad de Ciencias Administrativas y Financieras**

**Programa de Administración de Empresas**

Santiago de Cali

2020

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado \_\_\_\_\_

---

---

---

---



Firma del presidente del jurado  
Darío Quiroga Parra



Jurado del trabajo de opción de grado  
Darío Quiroga Parra

Santiago de Cali, 20 enero 2021

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	5
Abstract .....	6
Introducción .....	7
Capítulo 1 .....	8
1.  Anteproyecto .....	8
1.1.  Antecedentes.....	8
1.2.  Planteamiento del problema .....	9
1.3.  Objetivo General .....	10
1.3.1.  Objetivos Específicos .....	10
1.4.  Justificación.....	11
1.5.  Metodología .....	11
Capítulo 2 .....	12
2.  Industria 4.0 en países de América Latina y desarrollados .....	12
2.1.  Industria 4.0 Colombia .....	12
2.2.  Industria 4.0 México .....	17
2.3.  Industria 4.0 Brasil.....	22
2.4.  Industria 4.0 Chile.....	27
2.5.  Industria 4.0 Estados Unidos .....	33
2.6.  Industria 4.0 Alemania.....	40
2.7.  Industria 4.0 China .....	45
2.8.  Industria 4.0 Japón .....	50
2.9.  Análisis comparativo .....	56
Referencias bibliográficas .....	61

## Resumen

Con el paso de los años los avances tecnológicos son cada vez más novedosos y necesarios para la cotidianidad, por ello para las industrias a nivel mundial han mantenerse actualizadas. Con la nueva revolución industrial la implementación y la transformación de las tecnologías antiguas a las nuevas tecnologías, se presentan desafíos en cada uno de los países. En los países de Latinoamérica no se destaca por la investigación y las medidas que han adoptado para lograr incorporar la industria 4.0, además su avance es poco, dado que se requiere de recursos económicos y planes de acción a los impactos que trae consigo la industria 4.0. Por otra parte, los países desarrollados son contundentes en su planificación identificando los beneficios y aplicando estos en las industrias de producción. Para alcanzar el crecimiento en los sistemas de tecnología, innovación y progreso los países de Latinoamérica deben descubrir los métodos y los planes de acción en medio de la instauración de nuevas tecnologías que hacen parte del desarrollo mundial. El propósito de esta investigación es estudiar el tema de la industria 4.0 y cómo en países de América Latina como Colombia, México, Brasil, Chile y países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón han incorporado la implementación de la misma en organizaciones, industrias y empresas. Para recopilar la información se hizo uso de la base de datos Scopus, analizando los artículos de los países ya mencionados. La metodología comprende de un análisis teórico y un cuadro comparativo mostrando las fortalezas y debilidades que presenta cada uno de los países. Los resultados muestran un primer análisis comparado de los países analizados. Se concluye que la cuarta revolución industrial comprende de muchos aspectos que aún son inciertos en su implementación aun en los países desarrollados, aunque se conoce los beneficios que trae con ella su incorporación para las industrias genera incertidumbre en el aspecto de recursos humanos y su relación con la revolución industrial.

**Palabras clave:** Industria 4.0, digitalización, tecnología, desarrollo, innovación.

## **Abstract**

Over the years, technological advances are increasingly new and necessary for everyday life, so that industries worldwide have to keep up with them. With the new industrial revolution, the implementation and transformation of old technologies to new technologies, challenges are presented in each of the countries. In Latin American countries, research and the measures they have adopted to incorporate industry 4.0 do not stand out. Furthermore, little progress has been made, since economic resources and action plans are required to deal with the impacts brought about by industry 4.0. On the other hand, the developed countries are forceful in their planning, identifying the benefits and applying them in the production industries. To achieve growth in technology, innovation and progress systems, Latin American countries must discover methods and action plans in the midst of the implementation of new technologies that are part of world development. The purpose of this research is to cover the topic of industry 4.0 and how in Latin American countries like Colombia, Mexico, Brazil, Chile and developed countries like Germany, United States, China and Japan have incorporated the implementation of it in organizations, industries and companies. To collect the information, the Scopus database was used, analyzing the articles from the aforementioned countries. The methodology comprises a theoretical analysis and a comparative table showing the strengths and weaknesses of each of the countries. It is concluded that the fourth industrial revolution includes many aspects that are still uncertain in their implementation even in developed countries, although the benefits that its incorporation brings to the industries are known, generating uncertainty in the aspect of human resources and their relationship with the industrial revolution.

## **Introducción**

La industria 4.0 es un sistema importante para la optimización de los procesos, aporta el crecimiento adecuado para el sector industrial y es ventajoso para el progreso sostenible (Rojas, 2017). Puesto que, las nuevas tecnologías proporcionan un desarrollo de estrategias elaboradas a resolver desafíos de producción y tiempo.

En el contexto de América Latina se identifica que está se involucra en diversos aspectos a nivel industrial, manufacturero, organizaciones, maquinaria, equipos ciber físicos, producción y servicios. Esto consiste que la implementación de estos aspectos en los países en América Latina proviene más bien del acompañamiento de las industrias tecnológicas e innovación que existen en el mundo, lo cual posibilita alcanzar al contraste con los países desarrollados, donde la mayoría tienen un progreso detallado y completo en muchos aspectos.

El propósito de esta investigación es estudiar la industria 4.0 en países de América Latina como Colombia, México, Brasil, Chile y países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón y cómo estos han incorporado la implementación de la misma en sus organizaciones, industrias y empresas. Para recopilar la información se hizo uso de la base de datos Scopus y se analizaron los artículos académicos de los países. Se concluye que, la cuarta revolución industrial comprende muchos aspectos que aún son inciertos en su implementación incluso en los países desarrollados, aunque se conoce los beneficios que trae con ella su incorporación para las industrias, genera incertidumbre en el aspecto de recursos humanos y su relación con la revolución industrial.

# CAPÍTULO 1

## ANTEPROYECTO

### 1.1. Antecedentes

Las revoluciones industriales se les identifica transformaciones sociales, tecnológicas y económicas, que le han permitido a la humanidad acceder e incrementar sus dinámicas de producción y desarrollo. Hasta la fecha, se han presentado cuatro revoluciones industriales. La primera revolución industrial fue en los años 1760-1840 en el país de Reino Unido donde surgió la maquina a vapor. La integración de estas máquinas a los procedimientos de producción posibilitó producir en más cantidad y en menos tiempo (Mejía, 2018).

La segunda revolución industrial se desarrolló en los años 1870 y 1914, donde se logró la producción en secuencia, se implementaron nuevos instrumentos, nuevas formas de moverse como el automóvil y el avión, se dio el surgimiento del teléfono y la radio. Esta evolución indujo una gran transformación en la economía (Mejía, 2018).

La tercera revolución industrial es un término más nuevo, establecido en el año 2006 y enfocado en las transformaciones resultantes de la utilización de energías renovables y la aplicación del internet. Como se mencionó las tres revoluciones industriales anteriores, la nueva revolución se fundamenta en la implementación de tecnología avanzada a los procedimientos industriales (Mejía, 2018).

Con la cuarta revolución industrial que se inició en el año 2011 en Alemania, surge una visión diferente para las industrias, donde uno de sus principales objetivos es la automatización, la digitalización de los procedimientos y el uso de las nuevas tecnologías (Mejía, 2018), y con ello



todo lo que comprende su implementación, como beneficios hacia las organizaciones, como los impactos negativos en la sociedad y el medio ambiente (Ynzunza et al., 2017).

De manera que, en este contexto, la industria 4.0 es una nueva fase en las industrias en las cadenas de valor y manejo, donde es propenso que la manera en que se ejecutan los procesos se transforme, debido a ello, gran parte de las organizaciones están analizando los términos y las utilidades que están bajo el concepto de la industria 4.0. (Ynzunza et al., 2017).

## **1.2. Planteamiento del problema**

Los avances tecnológicos permiten formular preguntas sobre el progreso del mundo, tales como, las dificultades dentro de cada región nacional, sus habilidades sin explorar, sus estrategias no definidas y tampoco concluidas, la economía no circular así mismo la exigencia de combatir la desigualdad. Estas posibles preguntas que surgen permiten que el desarrollo tenga una magnitud de importancia aun mayor para los países de América Latina. También los métodos de los cuales no tiene comparabilidad con países desarrollados, sin embargo, logra realizar un análisis intenso del entorno.

Las economías de América Latina afrontan situaciones complejas respecto a los avances tecnológicos en relación con los pocos recursos financieros y las limitaciones de implementación, los cuales necesitan de una gran inversión de financiamiento y un importante precio de oportunidad, por lo tanto, permitiría llevar a los países de Latinoamérica a un alcance mayor frente los países desarrollados (Gatica, 2020).

Los países desarrollados, empezando por Alemania y China, desde el 2015 han estado estudiando y trabajando de manera importante sobre la industria 4.0, con relevantes avances

tecnológicos y productivos, que exponen interesantes avances hacia el desarrollo de la Industria 4.0 y su apoyo a las empresas. Aspecto poco observado en los países de América Latina.

Lograr comparar los países de América Latina con los países desarrollados nos posibilita la identificación de diversas diferencias de cada uno de estos países, también elaborar la pregunta de los elementos que permiten la distinción de estos. Por consiguiente, se analiza que se presenta un problema de adaptabilidad en los países a desarrollar, y es pertinente preguntarse ¿de qué forma las organizaciones se han adaptado a la industria 4.0 en los países de Colombia, México, Brasil, Chile y países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón?

### **1.3. Objetivo General**

Analizar y comparar la ejecución de la industria 4.0 en países de América Latina como Colombia, México, Brasil y Chile con países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón.

#### **1.3.1. Objetivos Específicos**

- Reunir datos teóricos acerca de la industria 4.0 de Colombia, México, Brasil y Chile a nivel América Latina y los países desarrollados de Alemania, Estados Unidos, China y Japón.
- Analizar cómo los países Colombia, México, Brasil y Chile de América Latina y los países de Alemania, Estados Unidos, China y Japón han ido implementado la industria 4.0.
- Comparar el desarrollo y ejecución de la industria 4.0 entre los países de América Latina tales como Colombia, México, Brasil y Chile y los países desarrollados de Alemania, Estados Unidos, China y Japón.

#### **1.4. Justificación**

Este proyecto se concentrará en diferenciar como la industria la 4.0. se ha desarrollado en los países de Latinoamérica como Colombia, México, Brasil, Chile en comparación en países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón, así mismo analizar como las organizaciones se han ido adaptando a las nuevas tecnologías y puedan servir de referencia para aquellas empresas que estén por optar este cambio, dado que esto pueda generar una toma de decisión más fácil para las industrias en cuanto a la implementación puesto que tendrán que evaluar los impactos positivos que esto puede tener para los sectores de producción, manufactura y en la optimización de procesos y recursos, no obstante, traerá efectos negativos como aumento de desempleo y problemas en el medio ambiente.

#### **1.5. Metodología**

Para la realización de la investigación se realizó una búsqueda en la bases de datos de la Universidad cooperativa de Colombia, de artículos vinculados con el tema de la industria 4.0 de cuatros países de América Latina como Colombia, México, Brasil, Chile y países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, China y Japón, donde se realiza un análisis de cada artículo, conceptualizando los métodos y las implementaciones de esta revolución industrial en los países mencionados y se termina presentado un cuadro comparativo y la presentación de las conclusiones.

## CAPÍTULO 2

### INDUSTRIA 4.0 EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y DESARROLLADOS

#### 2.1. Industria 4.0 Colombia

La industria 4.0 para Samaranayake (2017) “Es un concepto que fue desarrollado desde el 2010 por el gobierno alemán para describir una visión de la fabricación con todos sus procesos interconectados en la nube” (p.114) pero en otras palabras como lo describe Peña y Palacio (2018) consta de la digitalización de los procesos industriales por medio de la interacción entre los diferentes procesos de producción y las máquinas. La optimización de recursos está enfocada en la creación de inteligencia de negocios y adaptabilidad logística y comercial. En Colombia se ha ido implementado y ha adelantado algunas implementaciones de tecnología a causa de la pandemia del virus Covid 19.

En los últimos años el termino IoT por sus siglas ‘Internet of Things’ (Internet de las cosas) se ha dado a conocer; y de acuerdo a Peña y Palacio (2018) estas “se basa en la interconexión de cualquier dispositivo o elemento a la gran red’ generando un aumento en inteligencia en cada elemento o dispositivo” (p.115).

El ser humano ha estado constantemente en una búsqueda de una mejor condición de vida, por lo anterior nació la iniciativa de la automatización de las cosas, permitiendo facilitar temas cotidianos, así mismo relacionarlo con el IoT Peña y Palacio (2018). Para las empresas la automatización tiene un impacto positivo, comparado con épocas pasadas esta que genera más productiva en menos tiempo. (Peña & Palacio, 2018)

No obstante, una automatización desmedida y en poco tiempo generaría cambios negativos en la sociedad dado que llevaría a un gran porcentaje de desempleo, Manyika (2017) sugiere “que la mitad de las actividades laborales de la actualidad pudieran automatizarse para el 2055 aunque esto puede ocurrir 20 años antes o después dependiendo de varios factores” (p.36).

Por lo anterior al país Colombia aún no se vería afectado, dado que en este país se está consolidando una política industrial, dado que muchos empresarios no cuentan con la estimulación o apoyo en un tema que apenas se está iniciando en el país, esta política requiere que vaya más allá debido que la nación primero debe generar mejoras en la educación para esta esté preparada para las nuevas tecnologías, también motivación en pequeñas y medianas empresas, puesto que, generan un 80 % de empleo y la mayoría no cuentan con recursos económicos para adquirir nuevas tecnologías (Peña & Palacio, 2018).

Actualmente ya existen la mayoría de tecnologías requeridas para hacer posible esta cuarta revolución industrial Peña y Palacio (2018). Así como Internet, los protocolos de conexión de datos estandarizados para instalaciones industriales, software de simulación y portales de colaboración avanzados para ingeniería rápida. La industria y el estado colombiano deben asumir el reto de cara a la sociedad de preparar al país para la ‘Industria 4.0’ (Peña & Palacio, 2018)

Las personas que se encuentran en formación deberán estar al nivel de las aptitudes que la modernización industrial va a requerir. Por consiguiente, el rol de la educación es primordial para concientizar y adaptar a los nuevos cambios (Peña & Palacio, 2018).

La humanidad adopta una demanda a la industria, y esta genera una búsqueda para cubrir están demandas sin recurrir a la inestabilidad de los empleados, para ello se asume que la industria también explora los roles y funciones de trabajo a futuro (Peña & Palacio, 2018).

Según Rojas (2017) la industria 4.0 o revolución industrial es una investigación en tecnología que se inició para controlar las ICT ayudando a que los procesos de comunicación entre las personas y el área digital sean más sencillos. La industria 4.0 es una tecnología que aporta mucho a los sistemas curriculares de ingeniería ya que facilita los procesos al momento de elaborar el plan ingeniería por la cantidad de variantes tecnológicas que se manejan (Rojas, 2017).

En Industria 4.0 puede unificar varias tecnologías de acuerdo a las competencias profesionales por la capacidad que tiene al momento de realizar procesos como poder guardar y procesar grandes cantidades de datos, tener la capacidad de la interacción humano, la habilidad de implementar y llevar procesos virtuales y algo muy importante que es tener la habilidad de tener una conexión industrial de Internet en tiempo real de dispositivos, plantas, oficinas, y compañías para compartir información (Rojas, 2017).

Para Rojas (2017) es muy importante el aporte que da la evolución de las aplicaciones robóticas ya que contribuyen a que la industria 4.0 sea mucho más eficiente por la relación que tiene el ser humano con la robótica y la facilidad que aporta al mundo en los procesos de producción. La Industria 4.0 puede tener éxito si se tiene profesionales con las capacidades de manejar producción digital teniendo en cuenta el entrenamiento basado en la integración de nuevas tecnologías.

Por eso para Rojas (2017) son tan importantes las plataformas de industria 4.0. porque ayudan a tener nuevas habilidades en el entorno organizacional como el planeamiento estratégico, logístico, o entornos muy difíciles.

A continuación se nombra tres partes de la nueva educación en Industria 4.0: “(1) Programación científica como el nuevo lenguaje de comunicación entre los ingenieros y entre los

ingenieros y las máquinas; (2) Desarrollo empresarial con enfoque en la innovación que facilitará la revolución de las tecnologías sobre la evolución de las tecnologías; y (3) Aprendizaje analítico porque el conocimiento de lo intangible como las señales digitales serán de obligatorio entendimiento en todas las disciplinas” (Rojas, 2017).

En países de Latinoamérica como Colombia se realizan ofertas de programas llamados Ingeniería Mecatrónica, la educación superior implementa la función de la ciencia y la tecnología como desarrollo de evolución futura. Se propone ciertas tendencias: las transformaciones en esquema de una estratificación y categorías jerárquicas de la ciencia en este ciclo de globalización (Rojas, 2017).

La ingeniería e industria 4.0 van en conjunto, dado que ambas requieren de estrategias particulares para su progreso, también cada día se forman nuevos programas de ingeniería, de tecnología y de técnicas que preparan a las nuevas generaciones de una extensiva y compuesta automatización, de la robotización, de los Sistemas de Información y de los Sistemas de telecomunicación (Rojas, 2017).

Las nuevas tecnologías tienen un gran aporte a las ingenierías porque de ellas presentaran avances en las diferentes ramas optimizando procesos, tiempo, aunque al inicio requiera una inversión en estas tecnologías a largo plazo será también una optimización de recursos económicos (Rojas, 2017).

Para las empresas que quieran continuar en el mercado como condición y no una opción deberán automatizar sus procesos. Como resultado, la automatización se interpreta en rendimiento, tiempo, calidad y exactitud de los procedimientos. La escala de tecnologías en la

industria 4.0 permite a las personas un manejo más sencillo y ágil de la información (Martínez & Noriega, 2020).

Para Martínez y Noriega (2020) describe la intralogística como “las tareas de la cadena de suministro que se desenvuelven en el interior de una organización, en específico en aquellas que se relacionan con el movimiento y el almacenamiento de producto. Las adecuaciones y los progresos en esta actividad generan un alto impacto en las organizaciones” (p.3).

Actualmente en las organizaciones utilizan y dependen de materiales centralizados. El requerimiento precedente para la intralogística 4.0 es la claridad de los datos. La automatización permite, como ejemplo, que el total de los pedidos de transporte se puedan ordenar de forma eficiente a los conductores y medios de transporte (Martínez & Noriega, 2020).

Con el paso del tiempo, la intralogística está al final del proceso del servicio en la cadena de suministro al interior de las empresas. Hoy los sistemas de gestión intralogística son compatibles con la nube, dando pasos hacia la industria 4.0 (Martínez & Noriega, 2020).

La industria y tecnologías 4.0 a través de la historia se han demarcado diversas revoluciones industriales que han destacado, tanto en las transformaciones de los procedimientos industriales, como en los cambios sociales, económicos y tecnológicos (Martínez & Noriega, 2020).

Las operaciones inteligentes y autónomas son el énfasis de esta revolución, no obstante, la toma de decisiones y criterios de prioridad deben ser analizado por la humanidad. Las tecnologías 4.0 analizadas en esta revisión literaria se organizaron en cuatro subcategorías: simulación, automatización y detección de carga, robótica colaborativa, big data impulsado y mantenimiento predictivo - análisis predictivo y comunicación. Una manera de percibir y



potencializar la fabricación industrial se identifica en los procesos que implican la robótica colaborativa, disminuyendo así fallas en tareas o actividades simples (Martínez & Noriega, 2020).

Según Martínez y Noriega (2020) si se quiere alcanzar la efectividad de este flujo, es preciso determinar vinculaciones en la creación de acciones de robótica colaborativa con los sistemas de gestión de la información. Para ello se requiere la elaboración de datos, lo que permite un flujo efectivo en todos los métodos productivos, asimismo existen proyectos de organización y coordinación autónoma, mediante un análisis en el cual la información es controladas y filtrados para generar datos útiles, esto proporciona la optimización de los procesos productivos, calidad y servicio (Martínez & Noriega, 2020).

## **2.2. Industria 4.0 México**

Las recientes estructuras digitales se ubican en el núcleo de los cambios como una rotura en el progreso, generando una renovación radical caracterizada por su rapidez y agilidad, el mañana de la industrialización, desarrollo, mecanización se determina en una sola conclusión nombrada cuarta revolución industrial (Casalet & Stezano, 2020).

En el momento que pronunciamos la cuarta revolución industrial aludimos a lo continua a la automatización, al desarrollo y a la industrialización. Las técnicas vigentes son métodos de adaptación y a su vez tienen como finalidad transformar la fabricación producción. El incremento de internet de las cosas (*IoT - Internet Of Things*) ha logrado que se brinde oficios, servicios, ayudas modernas mediante interconexiones presenciales y sistemáticas (Casalet & Stezano, 2020).

Según Casalet y Stezano (2020) las innovaciones digitales se divulgan con rapidez resultante a su ubicuidad e incidencia financiera global. En las naciones desarrolladas, los cambios socioculturales asociados a la incorporación de esquemas modernos de producción. Los contextos consiguientes posibilitan el afianzamiento de los sistemas de investigación moderna que incorporan a organizaciones, industrias terciarias y estados en las instituciones de planes y propuestas dirigidas a transmitir el nuevo esquema.

A medida que progresaba la industria 4.0, las interacciones de las relaciones entre las instituciones y de cooperación desempeñaron un rol importante en la solución de situaciones difíciles de realización y ejecución del entorno informático. Tan pronto como las plataformas digitales o medios sociales se transformaron en gran magnitud, se facilitó decidir, lo que permitió espacio a modernos enfoques en consideración respectos a panoramas sumamente calificados en entornos de asociación (Casalet & Stezano, 2020).

La automatización inicia una nueva perspectiva para las estructuras de comercio, mercancías y asistencias personalizados. No obstante, no se habla de una novedosa tecnología, más bien que de una conjunción de soluciones tácticas prevalecientes en un nuevo rumbo y, en vista a la apresurada velocidad de los progresos en la digitalización (Casalet & Stezano, 2020).

El aumento de proporción de información acumulativa es un próximo desafío para las instituciones e industrias. Las plataformas virtuales, la digitalización de datos e incorporación informática en la nube y los importantes documentos utilizados en la fabricación y los servicios posibilita los nuevos esquemas de empresas y mercancías (Casalet & Stezano, 2020).

Por lo anterior las instituciones tienen la responsabilidad de dar el enfoque de un progreso, con objeto de brindar servicios y productos compuestos para agregar importancia de

uso. Se fundamenta en la utilización de información de conservación predictivo accesible para agilizar y simplificar. Previamente se mencionó para Casalet y Stezano (2020), agregar importancia conlleva a las empresas convencionales que manejan documentación e información, puesto que se transforma en un suministro adicional de competencia, y el aumento de cantidad de información generados por las tecnologías unidas, permite que el desafío para las industrias e instituciones pueda ser más grande (Casalet & Stezano, 2020).

Por otra parte, la virtualización laboral es una prioridad para el cumplimiento de los objetivos de una organización, esto se da por la evolución tecnológica que se ha venido teniendo a nivel mundial, permitiendo que las organizaciones mejoren en sistemas de trabajo teniendo en cuenta sus necesidades y la de los trabajadores (Morales, 2019).

La organización internacional del trabajo (OIT) viene desarrollando varias ideas para que se regulen temas de virtualización en el trabajo las cuales son : identificación de los derechos de las personas, en el cual se tenga en cuenta el esfuerzo e ideas de los empleados dentro de una organización, asegurar un sueldo básico según las condiciones de cada estado donde residan los empleados de una organización, y que se tenga claridad en los sueldos y demás beneficios no prestacionales por medio de softwares implementados por las compañías (Morales, 2019).

Para Morales (2019) la Confederación Europeas de Sindicatos (CES), estima que la implicación de empleados es fundamental para el progreso de la digitalización en el trabajo virtual. Algunos empleados de varias organizaciones demostraron que la virtualización es un cambio que se ha venido desarrollando más como una idea de obtener información, pero con cambios en las actividades de los puestos laborales. Por eso es importante que se tenga un control por parte de entidades públicas que den protección a las personas y que sea colectivamente. Hay varias aplicaciones en las que se encuentra las de domicilios ya sea de

comida o servicios varios, que han venido desarrollando varias dificultades, porque no se respetan los derechos colectivos de los trabajadores y se les niega pertenecer a una participación sindical pero el gran problema es que es muy complicado que se genere un sindicato porque no van a ser visibles en una aplicación (Morales, 2019).

La independencia de los trabajadores genera que los sindicatos sean una pieza clave para que se generen problemas por razón a la labor digital, teniendo en cuenta que la mayoría de personas que laboran en las plataformas son personas de una edad corta, por lo cual no le interesa la participación sindical. Morales (2019) se está elaborando una plataforma virtual sindical en donde la prioridad es que se traten temas de protección al trabajador y donde el mismo sindicato va ser el encargado de manejar la plataforma para poder obtener en tiempo real conversaciones virtuales, la idea de la plataforma es poder estar al tanto en temas de protección a los trabajadores en temas de sindicalización solo con una dificultad ya que es una plataforma muy limitada teniendo en cuenta que la manejan solo directivos y no se permita el acceso a los trabajadores. La tecnología en la economía está innovando el modo de trabajo en el mundo, lo cual hace que nos preguntemos si el sistema tecnológico actual va servir para mejorar las dificultades que se tienen en el entorno profesional y la cultura organizacional que los empleados tienen en las organizaciones. Se estima que con los nuevos contextos digitales y principalmente en el entorno profesional y mediante plataformas digitales se puedan obtener tácticas que se añadan a las ya existentes en esta fase inicial, obteniendo como fin tener los intereses de las personas que tienen relación directa como los empleados independientes (Morales, 2019).

Según Morales (2019) las nuevas tecnologías en la actividad económica están generando un cambio en el mundo digital que tiene grandes prioridades desde el punto de vista del trabajo, donde están siendo contextualizados legalmente. Se tiene en cuenta que el momento es un

proceso sistemático en formación, por lo cual los problemas o los beneficios son cuyos efectos y límites resultan ser incierto. Tienen algunos análisis necesarios porque generan consecuencias en el mundo laboral y los puestos de trabajo como los salarios, el mercado laboral, condiciones de trabajo, vínculos laborales colectivos, o seguridad en el trabajo, lo cual se vincula principalmente con el inicio de otras formas de laborar como el trabajo en plataformas virtuales.

Por su parte Aguirre et al. (2019) encontraron que, en años pasados, México se ha transformado en un eje de crecimiento en la industria de automotor y piezas de repuesto a escala internacional sosteniéndose es una posición interesante para que importantes empresas puedan invertir, volviéndose fundamental para actividad económica del país afianzando destrezas de las organizaciones municipales. De tal forma que el progreso del sector automotor requiere importancia así mismo las capacidades necesitan adaptarse al comportamiento de la industria 4.0, como la automatización, optimización de procesos y el internet de las cosas.

Además, la incorporación de la industria 4.0, identificada según por su utilización de tecnologías superiores a fin del progreso en métodos de una organización, es una fase significativa para el avance de los sectores de las piezas de repuesto, dado que incorpora procedimientos de producción moderna y tiene capacidad para obtener un fácil ajuste de las tecnologías en sus etapas. La industria 4.0 facilitara las actividades laborales y encontrar procedimientos automatizados repetidos y reducir falencias en las industrias de producción (Aguirre et al., (2019).

El grupo de producción y pedagógico sector industrial y académico están de acuerdo a que gran parte de las industrias no tienen conocimiento del número de tecnologías los cuales se lograrían aplicar es sus métodos y/o procedimientos, concretamente los conectados con la industria 4.0. Los encargados por parte del estado como de las organizaciones indican que, como

resultado del desconocimiento de datos, el sector industrial no ha logrado ajustarse con la industria 4.0, dado que es fundamental (Aguirre et al., (2019).

Para Aguirre et al. (2019) en el sector industrial es el que como mínimo hay una compañía que emplea las bases de la industria 4.0, y la tecnología mayormente usada son los procedimientos del Big data. Tres de las ocho empresas utilizan esta tecnología en sus procesos de producción. Es fundamental señalar que el componente poco aplicado es el internet de las cosas (IoT), siendo uno de los elementos primordiales de la industria 4.0.

Es preciso destacar que las organizaciones el desafío más considerable al incorporar estas tecnologías, es la formación de la mano de obra, la instalación y la puesta en práctica de las modernas tecnologías. En este momento hay una carencia de fuerza laboral y habilidades personalizadas, esto ha afectado el crecimiento y la incorporación de la industria 4.0. Por consiguiente, las compañías deberán impulsar la formación a su personal y así lograr estar capacitados al momento de decidir procedimientos de forma acertada. Por otro lado, está ocurriendo una inclinación de pensar que el recurso humano se vería perjudicado por la implementación de la industria 4.0, dado que hay posibilidad de mayor tasa de desempleo (Aguirre et al., (2019).

### **2.3. Industria 4.0 Brasil**

Para Franka, Dalenogare, y Ayala (2019) la industria 4.0 trae como base el termino de producción moderna o del mismo modo nombrada industria moderna, en otras palabras, un esquema que se adopta ágilmente a los parámetros sistemáticos de los procedimientos para diversas clases de mercancías y a situaciones variables. A su vez posibilita incrementar el

rendimiento, la calidad y la adaptabilidad, lo que permite alcanzar producción especializada a mayor nivel y de manera sustentable optimizando la utilización de presupuestos.

La industria 4.0 se plantea el cambio de datos y la incorporación de series de productos, adecuando la fabricación con prestadores para disminuir los tiempos de resultados y las alteraciones de los datos que generan por una circunstancia donde se nota el incremento de la variación de las ordenes aun con la demanda del comercio constante. Además, esta unión brinda a las industrias integrar recursos en la producción, esto posibilita enfocar sus capacidades principales y transmitir conocimientos especializados en crear e innovar de sistemas de producción, un compromiso general para elaborar suministros con creación de valor agregado (Franka, Dalenogare, & Ayala, 2019).

En la fase final de la producción integran las tecnologías haciendo participación del planteamiento más extenso de la industria 4.0. Los productos inteligentes permiten brindar conocimientos de la información para preparar productos innovadores, también dejan proporcionar servicios novedosos, además proporciona servicios nuevos permitiendo resolver problemas a los usuarios. Por esta razón, los productos inteligentes es investigaciones han contemplado que son el propósito secundario de la industria 4.0, dado que ofrecen nuevos esquemas de industria, innovando posibilidades para el sector y distribuidores (Franka, Dalenogare, & Ayala, 2019).

Por lo tanto, Franka, Dalenogare, y Ayala (2019) menciona que las industrias de fabricación logran enfocarse en las diversas exigencias que surjan al momento de adoptar las tecnologías de manufactura nuevas citadas previamente. No obstante, estudios previos han evidenciado que en las organizaciones difieren en las ventajas que contemplan de estas

tecnologías para la productividad de fabricación y las industrias tienen que prever continuamente la adaptación a las tecnologías para alcanzar una mayor experiencia en la industria 4.0.

Complementando lo anterior las últimas tecnologías para los procesos inteligentes abarcan elementos inteligentes que facultan competencia y servicios electrónicos con la propuesta de productos. Una de las últimas tecnologías son los sensores integrados que permiten la conexión de entre la producción en un enlace con diferentes artículos y métodos. Empleando mecanismos de inteligencia artificial, la fabricación logra maximizar y optimizar sus procesos de manera autosuficiente. Estos conocimientos especiales aumentan el desarrollo de las operaciones de los artículos para los usuarios, acercando nuevas posibilidades para los fabricantes. La supervisión de la producción permite suministrar datos valiosos para las industrias, así logran recopilar esta información y encontrar los pasos para el uso de la mercancía para segmentar el comercio y progreso de productos innovadores (Franka, Dalenogare, & Ayala, 2019).

Por otro lado, Jabbour et al. (2018) mencionan que la fabricación y la utilización sustentable de la economía circular es un criterio adicional destinado a la utilización sostenible del medio ambiente. La economía circular se enfoca en aprovechar al máximo la rotación continua de los recursos y potencia al interior de los mecanismos de fabricación, enfocados en que el recurso natural cada vez se está reduciendo.

Las cualidades principales de la industria 4.0 son la conexión entre equipos, ordenes, personal, prestadores de servicio y usuarios resultante al internet de las cosas y sistemas digitales; asimismo, las industrias pueden generar mercancía haciendo uso de mecanismos no centralizados en decisiones y dispositivos autónomos (Jabbour et al., 2018).



La implementación de los avances tecnológicos de la industria 4.0 logra la supervisión y la regulación en tiempo real de fundamentales criterios de fabricación como la condición de la producción, la utilización de servicios de energía, el consumo de materia prima, las ordenes realizadas por los consumidores y la información de los fabricantes terciarios. También, los nuevos avances permiten que sea más flexible el contacto y el vínculo con los usuarios surgido a la interconexión entre los consumidores y los productos. Por lo tanto, las industrias logran elaborar mercancías que logran alcanzar lo esperado por el cliente (Jabbour et al., 2018).

Los mecanismos tecnológicos digitales logran la incorporación del espacio cibernético, los procedimientos de equipo y elementos para unir a la maquinaria e instrumentos alineados a fabricación como la red, esto permite información en tiempo real y con una buena calidad de resultados para la toma de decisiones, tales como datos de los requisitos de mantenimiento, la creación de ordenes prioritaria en la producción, la optimar actividades y la información de las necesidades de mantenimiento (Jabbour et al., 2018).

Las páginas de internet y los programas virtuales son significativas herramientas para vincular a la población con las empresas. Así mismo, estas tecnologías pueden recolectar datos acerca de la conducta del cliente. Las industrias permiten, por ende, progresar en la estructura de manufactura para un óptimo uso o respaldo de los dispositivos, e incrementar consumidores satisfechos. También la utilización sensores en la mercancía ayuda al monitoreo de la productividad, así como, el monitoreo de sostenimiento, lo que posibilita a las industrias suministrar de manera dinámica servicios con excelentes estándares de calidad a los usuarios. Adicionalmente, como resultado del monitoreo a los productos en el transcurso de la utilización, las industrias tienen la posibilidad de destinar más ciclo de vida a los productos poniendo en práctica el método de disminuir, reusar y transformar (Jabbour et al., 2018).

Para Nara et al. (2020) pese que las tecnologías como internet de las cosas y coste por venta fortalecen la productividad de la producción por medio de la simplificación de los procedimientos, su aplicación generara al comienzo un incremento en el consumo de la energía. Lo que es preocupante, particularmente en países ascendentes como Brasil que tienen pocas labores innovadoras elaboradas para la aplicación de métodos de energía sostenible, dado que hacen uso mayoritariamente de suministros de energía no renovable.

También, con la incorporación de novedosas maquinarias, se prescindirán de dispositivos desactualizados. Por consiguiente, es imaginable que la industria 4.0 ocasione más repercusión perjudicial al medio ambiente con liberación de gases dañinos y la elaboración de grandes cantidades de desechos, principalmente en los procedimientos de producción. Por último, en lo que refiere a la cuestión financiera, aunque los primordiales beneficios de la industria 4.0 están vinculados con disminución de los gastos y el incremento del rendimiento, su introducción puede tener el impacto opuesto. Lo que precede, las fundamentales operaciones de producción de la mayoría de países en vía desarrollo son las pequeñas y medianas empresas. Por esta razón, la evolución de los procedimientos de elaboración y la instalación de tecnologías novedosas pueden suponer un reto significativo para estas industrias, dado que la mayor parte de las pymes emplean equipamiento antiguo en su producción (Nara et al., 2020).

En el transcurso de los últimos diez años se han realizado distintos parámetros claves de productividad y medidas que permiten examinar funciones sustentables en los métodos de fabricación, esto se analiza por medio de indicadores se clasifican por supuestos fundamentos como impacto medio ambiental y socioeconómico. Existe una discrepancia acerca de los indicadores claves de rendimiento para los principios del aprendizaje basado en equipos en el entorno de la industria 4.0. Esto se ha demostrado en estudios anteriores que vinculan la industria

4.0 con el panorama de los indicadores claves de rendimiento. En otras investigaciones se resalta la ausencia de los indicadores claves de rendimiento exactamente para calcular el efecto de las tecnologías de la industria 4.0 en el aprendizaje basado en equipos. También, las investigaciones no muestran como calcular los beneficios y deterioros de las tecnologías de la industria 4.0 respecto al progreso sustentable haciendo uso de los indicadores claves de rendimiento unificados. El efecto de aplicación acerca de las tecnologías puede medirse a través de los indicadores claves de rendimiento que pueden abarcar soluciones a partir de diversos enfoques Nara et al. (2020).

Esta concepción esta adecuada con los fundamentos del aprendizaje basado en equipos que implementan unas fases de los indicadores claves de rendimiento para calcular el crecimiento sostenible. Para una organización con caracterización balanceada, cada elemento del aprendizaje basado en equipos tiene dimensiones equitativas. Esto implica que una tecnología aplicada es posible que no tenga los mismos impactos satisfactorios en los indicadores claves de rendimiento Nara et al. (2020)

#### **2.4. Industria 4.0 Chile**

De acuerdo Gatica (2020) el modelo del desarrollo endógeno es un modelo donde incorporan nuevos conocimientos en el desarrollo del cambio teniendo en cuenta que en el país hay épocas de cambio en su crecimiento, por eso la importancia de implementar nuevas innovaciones tecnológicas que permitan que la sociedad y un estado como tal tenga crecimiento económico.

El modelo de desarrollo endógeno quiere mejorar los conocimientos propios de las ciudades en el país con la idea de que sean implementadas para nutrir la sociedad financieramente permitiendo que sea una sociedad sostenible con el pasar de los años. De acuerdo a lo planteado el modelo de desarrollo endógeno es fundamental promover la suficiente información a las empresas de acuerdo a la economía solidaria en el cual se logre impulsar a las organizaciones para que lleven a cabo un proceso social en planificación del desarrollo del país (Gatica, 2020).

Para Gatica (2020) es necesario que una sociedad tenga progreso teniendo en cuenta que las personas son la base para que un país tenga sostenibilidad, partiendo que por medio del conocimiento estas personas van a generar que el cambio sea novedoso y venga creciendo la sostenibilidad del estado. Las localidades dentro del país comparten un crecimiento muy amplio en su infraestructura lo cual permite que se conforme terrenos para la vegetación, espacios públicos y organizaciones, partiendo que por medio de la tecnología se va aportar una mayor comunicación donde sea más sencilla, esto por medio de redes de información como el internet o tecnologías que faciliten el diario vivir de las comunicaciones.

En general las tecnologías implementadas en las ciudades ayudan a que el crecimiento sea muy útil y provechoso. Para un estado es muy importante que se tenga un aumento en la producción donde se implementen nuevos avances tecnológicos, se tenga una sociedad capacitada en el cual permita tener mayor innovación en donde estén acorde a las necesidades que exige la sociedad (Gatica, 2020).

Por lo tanto Gatica (2020) menciona que las tecnologías implementadas en las ciudades al momento son conocidas como la Cuarta Revolución Industrial lo cual ha venido cambiando por medio de avances tecnológicos la manera de trabajar, de producir, y de pensar de las

organizaciones permitiendo también nuevas formas de hacer empresa de acuerdo a la innovación tecnológica. Los avances tecnológicos tienen varios modelos donde están enlazados con los sectores productivos y económicos, por ejemplo, los avances que ayudan al aprendizaje para poder adaptarse, posibilidad oportuna para encontrar mejores soluciones, tecnologías para tener mejores soluciones, entre otros. La introducción de las nuevas tecnologías 4.0 son necesarias para las organizaciones que manejan tecnologías de información y comunicación o también para las organizaciones que están iniciando con las nuevas tecnologías en diferentes sectores financieros, es por eso que la tecnología 4.0 una pieza importante para el crecimiento productivo de las empresas dentro del país.

Con la ayuda de la industria 4.0 se busca mejorar las regiones y la industria económica del país partiendo de ayudas científicas implementado a organizaciones donde se aporte conocimientos al sector manufacturero, se mejoren las redes, se tenga personas especialistas en programación, en telecomunicaciones, con el fin de poder brindar la ayuda necesaria a las empresas (Gatica, 2020).

Por otro lado, Neira y Ramos (2020) las nuevas tecnologías 4.0 modificara la forma de pensar de las organizaciones permitiendo que se generen de nuevas empresas las cuales promueva nuevos puestos de empleo principalmente con conocimientos tecnológicos, pero tiene que tener en cuenta que puede generar empleo por los nuevos conocimientos tecnológicos adquieren las personas, pero también puede generar desempleo ya que no van a ver personas preparadas para cargos de esta magnitud.

De acuerdo a esta información el gobierno está en la obligación de poder generar empleo con las aperturas de nuevas empresas y la preparación de los empleados en nuevos puestos de trabajo con conocimientos en tecnología 4.0. Las políticas públicas en Chile va ser un enfoque en

el cual va permitir mejorar el desarrollo descentralizado de la adopción de estas tecnologías, por lo que va ayudar ir de la mano a con otros países que ya implementaron en su totalidad la tecnología 4.0. (Neira & Ramos, 2020).

La economía mundial ha demostrado drásticamente la cuarta revolución industrial con la implementación de tecnologías. De acuerdo a lo señalado las políticas públicas están haciendo algo fuera de lo común ya que deja la innovación de tecnologías de acuerdo al mercado, por lo que están por debajo a comparación de otros países. El país chileno tiene una ventaja recientemente ya que el ministerio de tecnología, ciencia, innovación y conocimiento crearon una ley que apoya la implementación de nuevas tecnologías, en donde ese apoyo va dirigido en generar aportes productivos en lo cual puedan estar más desarrollados y actualizados de acuerdo a la cuarta revolución industrial (Neira & Ramos, 2020).

Según Neira y Ramos (2020) en Chile no hay una técnica centralizada para desarrollar las tecnologías 4.0, ya que al momento solo están centrándose exclusivamente en el sector minero, dejando por otro lado los otros sectores de la economía. Por eso es importancia que haya una política pública que sea más eficaz y con un planteamiento más acorde con un apoyo a todos los sectores económicos.

En la actualidad las políticas públicas en Chile dan el visto bueno para el desarrollo de novedosas aplicaciones con tecnología, en el que se escoge como objeto la implementación de nuevas empresas, pero teniendo una dificultad porque son muy limitadas dado que no han venido aprovechando sus avances tecnológicos comparado con otros países ya desarrollados (Neira & Ramos, 2020).

Sin embargo, en la actualidad, algunas empresas del sector minero han venido teniendo una expansión de las nuevas tecnologías dado a varios factores que tiene a su favor. Por consiguiente, resulta necesario que haya un sector en la economía que esté creciendo con avances tecnológicos porque este sector sirve como guía para que se generen lasos con las otras industrias de la economía logrando así tener más organizaciones implementando este modelo. Para la tecnología 4.0 es esencial el inicio de nuevas organizaciones, ya que es necesario para poder tener una política pública acertada que impulse otros tipos de empresas, dado que estos apuntan a tener una modernización eficaz a nivel mundial. Estas empresas pueden ser, organizaciones enfocadas a las nuevas tecnologías o incluso empresas que aporten desarrollo científico dado a que facilita la propagación de las tecnologías 4.0 a todos los sectores económicos del país logrando así el objetivo de generar mayor empleo (Neira & Ramos, 2020).

De esta manera Orellana (2020) la cuarta revolución industrial está en estos momentos planteado en la mayoría de países desarrollados, pero con menor volumen en países hispanos. La tecnología está dando muchos cambios novedosos, pero no son precisamente cambios buenos si no cambios devastadores para algunos sectores. Los estados, comunidades, sectores económicos, los sectores educativos el sector médico no ha podido comprender el cambio que está generando la 4 revolución industrial en los estados latinoamericanos, esto generando como resultado muchas diferencias con los otros estados donde ya se implementó.

Hay varias razones que afectan a muchas compañías que quieren implementar tecnologías ya que hay jóvenes que no quieren adquirir conocimientos de acuerdo a las nuevas tecnologías, partiendo que es mucha información y disponibilidad que tienen que tener para poder aprender obteniendo como fin agobiar al estudiante, dando como resultado la busca de otras carreras menos abrumadoras (Orellana, 2020).

De acuerdo Orellana (2020) para la cuarta revolución industrial hay varias carreras que deben implementar las instituciones universitarias como es la mecatrónica, ya que tiene combinadas todas las ingenierías teniendo en cuenta que importante para las empresas porque el grado eficiencia que tienen para el manejo de tecnologías. En países donde en la actualidad hay desarrollo tecnológico los profesionales de ingenierías son muy apetecidos porque son personas que tienen una capacidad intelectual para desarrollar y diseñar circuito y maquinas inteligentes lo cual hace que sean necesarias y actas para adquirir estos cargos.

El desarrollo económico y evolución que han venido obteniendo varios países está directamente vinculada con la implementación de la industria 4.0, y cuentan con empleados, entrenados y capacitados. Las Tecnologías más utilizadas en la industria 4.0 son tecnologías como: el Internet de las cosas, este programa tiene la capacidad de enlazar varios equipos obteniendo contacto entre sí. La tecnología de nube. Cloud Computing, es un ordenador que brinda servicios de información computarizada vía (online) en donde permite generar mayor espacio en el equipo (Orellana, 2020).

Inteligencia artificial y robótica simula los conocimientos intelectuales de las personas teniendo en cuenta que son robots con mecanismos particulares capaces de imitar las capacidades humanas logrando en un futuro brindar mucha ayuda en las organizaciones. La realidad virtual es una simulación digital que permite a muchos profesionales brindar información más clara de algún proyecto donde se puede interactuar como si se estuviera allí directamente. La tecnología 4.0 aporta muchas tecnologías y la integración de estas tecnologías en varios países de latino américa se está dando de una manera bastante acelerada, destacando a Chile como un estado con avances en tecnología (Orellana, 2020).



Por lo tanto, Orellana (2020) la cuarta revolución industrial ayuda a la efectividad productiva de la economía y la sociedad en un país, teniendo en cuenta que ayuda a mejorar la atención en los organismos públicos. Los estados tienen que adquirir, implantar e impulsar, que es muy importante la tecnología digital ya que hace parte del diario vivir de toda una sociedad. La gran importancia de la 4 revolución industrial aparece cuando la mayoría de las, organizaciones y el gobierno adquieran el ingreso a la tecnología y la utilicen de manera correcta y productiva, con esto contribuirán ya que contribuirán a la mejora de la sociedad porque va haber mejor calidad de vida en la atención financiera, mejor educación, prestación de servicios de salud etc.

Los gobiernos tienen un gran compromiso en donde deben promover el uso de tecnologías a la población, por eso es importante que se generen proyectos en donde se fomente las herramientas digitales con aperturas de redes gratuitas a internet en el cual permita a que todas las personas adquieran conocimientos de las tecnologías (Orellana, 2020).

## **2.5. Industria 4.0 Estados Unidos**

Las tecnologías de la industria 4.0 sirve para contribuir productivamente en las empresas que aportan de manera continua para el desarrollo sostenible teniendo en cuenta que con aplicaciones tecnológicas van a permitir alcanzar su objetivo. La 4 revolución industrial viene trayendo bastante progresos innovadores en tecnología que va mejorar significativamente los modelos de producción convencionales de las organizaciones. Pero hay que tener en cuenta que las tecnologías 4-0 son un verdadero reto porque son prácticamente nuevas para las

organizaciones que tiene bastante producción, dado que hay algunas restricciones económicas y dificultades operativas en la utilización de las tecnologías (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

Por otro lado, la industria 4.0 ha venido ganando terreno en las empresas manufactureras ya que los medios digitales son necesarios para su producción. Las novedades tecnológicas ayudan a una interconexión entre lo real y lo no real (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

Para Bag, Gupta, y Kumar (2020) en las organizaciones globales que utilizan la tecnología de punta en sus funciones cotidianas, utilizando medidas eficaces para evaluar sus procesos operativos como adaptabilidad operacional, rendimiento operacional y desempeño operativo. Los procesos productivos inteligentes por lo que imponen desarrollos en su producción y ayudan a que sean más sencillos sin necesidad de perder tiempo, lo cual va mejorar significativamente el ahorro de consumo de agua, energía y va a contribuir a elevar el manejo de las máquinas de producción mejorando el los gastos drásticamente. El uso de la tecnología 4.0 permiten que se reúsen los desperdicios generado por las industrias en producción.

Es necesario saber que la tecnología va creciendo significativamente lo cual hace que las tecnologías actuales queden desactualizadas. La implementación de la tecnología 4.0 ayuda a proveer indicadores de ventas acertados en las empresas, por medio herramientas tecnológicas muy útiles para la planificación en áreas comerciales logrando sacar ventaja competitiva de acuerdo a su competencia. Los estados pertenecientes Los países miembros de las Naciones Unidas implementaron temas del desarrollo sostenible en donde lo prioridad son el bienestar de la población y el planeta. se implementaron objetivos en cada país acerca del desarrollo sostenible con el uso de la tecnología (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

Las organizaciones tienen un rol interesante para el desarrollo sostenible de los países por el aporte que pueden brindar al utilizar adecuadamente para la protección del medio ambiente, esto con la implementación adecuada en la forma de producir, y la manera de utilizar el transporte de sus materias primas logrando con esto el aporte a la reducción del cambio climático y también permitiendo que estas organizaciones se vuelvan más competitivos a nivel global (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

Con ayuda de las tecnologías en las organizaciones se puede lograr un alcance económico muy interesante ya que por medio del desarrollo tecnológico van a mejorar la fabricación en sus productos mediante el desarrollo de capacidades de elaboración avanzadas, a través de 10 planteamientos de procesos ambientales como: denegar, reconsiderar, disminuir, reusar, corregir, acondicionar, re-manufacturar, reconvertir, rechazar y recuperar, estos son métodos que permiten tener crecimiento organizacional, por lo que pueden ayudar a la mucho y de manera más acertada en la economía sustentable. La idea fundamental de la economía sostenible se centra en que la responsabilidad de llevarla a cabo se da por ambas partes ya sea por parte de los productores como para el consumidor final (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

Es necesario que en las pequeñas y medianas empresas tengan implementados avances tecnológicos para mejorar su nivel competitivo y su desempeño. Por eso es importante enfocarse en estas empresas por lo que son esenciales para el progreso económico de los estados. En las empresas los gerentes por general tienen la obligación de aplicar las tecnologías 4.0 teniendo en cuenta que los medios tecnológicos en las organizaciones pueden fortalecer sus procesos funcionales; estos sistemas no deben de pasar desapercibidos por las organizaciones y deben por obligación ser implementados para el fortalecimiento de la producción (Bag, Gupta, & Kumar, 2020).

De acuerdo a lo planteado Bag, Gupta, y Kumar (2020), la industria 4.0 es necesaria para la producción de las organizaciones teniendo como aporte fundamental las 10 R del reciclaje, ya que por este método la gestión ambiental de una organización va ser ciertamente sostenible.

El Internet de la industrial 4.0 es una unidad tecnológica sistematizada donde obtienen cantidades de datos que le permite tener un análisis minucioso con el fin de poder determinar la información que se necesita. El sistema de datos se obtiene con la ayuda de computadores y tecnología ingeniosa para después ser guardada y examinada en mecanismos de conjuntos de datos grandes (big data), lo cual sirve para tener conocimientos para la toma de decisiones. El Internet industrial proporciona a la industria elevar la efectividad logrando tener provecho a su competencia, ya que permite a los empresarios industriales implementar sistemas de software, obtener conocimientos en nuevos avances técnicos, ayudando a que los industriales tengan información suficiente para proporcionar beneficios adicionales en su industria (Shan et al., 2020).

La Industria 4.0 proporciona nuevos avances tecnológicos ayudan a la comunicación eficaz en los procesos de producción. Es por eso que con la tecnología 4.0 los empresarios industriales disminuyen los gastos en la fuerza laboral, la pérdida en los procesos de fabricación y de inventarios, logrando que la fabricación sea más sostenible (Shan et al., 2020).

La Industria 4.0 tiene como meta aportar a los fabricantes a que se haga un buen manejo para que logren tener buenas ideas en sus compañías. Los industriales tradicionales están analizando varias ideas para mejorar productividad en el cual les ser competentes en el mercado, lo cual por medio del internet industrial le va permitir aportar para encontrar la solución y alcanzar sus metas teniendo en cuenta que primero van a tener que capacitarse para poder aplicar a las tecnologías en las organizaciones (Shan et al., 2020).

La industria 4.0 explica sobre la fabricación discreta dando a conocer que es muy importante para el proceso de fabricación de algún producto, en donde se requiere tener capacidades para su proceso de producción. En la aplicación de la fabricación discreta, los productores tienen que controlar el área de trabajo adecuadamente para que todos los procesos productivos estén alineados, teniendo en cuenta que se montan diversas partes en un producto a través de un conjunto de procesos que no son constantes. Este proceso de producción es sutil y autónomo por eso se necesita de una fuerza laboral grande, de materiales y de presupuesto. Ejemplo en una empresa de soldadura, cuando un producto ha sido soldado pasa a otro proceso para darle estabilidad, y por último vuelve al área de soldadura para terminar el proceso, esto es un claro ejemplo en la fabricación discreta donde se necesita obtener mucho esfuerzo tiempo y presupuesto para un efectivo funcionamiento en la producción y así no tener al final que lidiar con una cantidad de gastos que no estén presupuestados (Shan et al., 2020).

Para Shan et al. (2020) la producción tecnológica inteligente es un elemento esencial para la industria 4.0, teniendo en cuenta que es la base para que las organizaciones aumenten la competitividad, es necesario saber que hay dos componentes necesarios que requiere para que las organizaciones implementen como virtualización global, y la interrelación de todo. Estos dos componentes ayudan a promover que las organizaciones estén relacionadas con el mundo tecnológico por medio de medios virtuales a través del internet.

La tecnología del internet de las cosas es una tecnología que aportara un roll importante en la industria 4.0 en las empresas ya que poder conectar objetos y detectores sensoriales para ofrecer soluciones rápidas en las organizaciones y las personas. En las empresas de ingeniería el internet de las cosas es conocida como un GPS que ha aportado mucho en su producción

industrial porque permite tener un seguimiento total en los procesos productivos especialmente en maquinaria industrial (Shan et al., 2020).

La Industria 4.0 tiene objetivo principal mejorar y aportar en los procesos de tecnología para así brindar mejor efectividad productiva en las organizaciones, esto se da por medio de una perfecta tecnología implementación de innovación tecnológica, y que también se tenga en la abscisión de las materias primas de calidad, tener la fuerza obrera necesaria, presupuesto necesario, obteniendo como resultado mejorar los costos de producción en los productos (Shan et al., 2020).

Por su parte, la cuarta revolución industrial, igualmente llamada industria 4.0 ha generado todas las innovaciones tecnológicas en sistemas de información ya sean para bien o para mal. Estas nuevas innovaciones han venido obteniendo ventajas en los procesos de producción de las empresas. También tienen el objetivo de incidir radicalmente en el crecimiento sostenido ecológico y social. Las empresas tienen que pensar la implementación de las ayudas tecnologías 4.0 para su viabilidad (Bai et al., 2020).

La industria 4.0 ha venido cambiando los objetivos de las organizaciones ya que las tecnologías pueden aportar a la adaptabilidad, y eficacia de la producción por medios de distintas tecnologías como tecnología en la producción a gran escala, inteligencia artificial, simuladores por medio del big data entre otras. La industria 4.0 ayuda a potenciar y proporcionar ayuda para que las empresas innoven y tengan un nivel competitivo más avanzado, asimismo proporciona ayuda fundamental en la industria. No obstante, hay un compromiso de las tecnologías para ayudar al desarrollo sustentable de la humanidad y el medio ambiente, teniendo en cuenta que los sistemas de fabricación convencional son evidentes por los problemas que traen al medio ambiente (Bai et al., 2020).

La presencia del aumento en la utilización de materias primas en la fabricación, ha traído mal comportamiento del cambio climático y el deterioro de los ecosistemas es atribuido principalmente al más uso de la tecnología, sus desperdicios entre otros. También hay que afrontar varios inconvenientes y retos en la sociedad como lo son la miseria, inequidad entre otros factores que impiden la sostenibilidad (Bai et al., 2020).

No todo es malo para la tecnología 4.0 ya que proporciona a las empresas y a los sectores económicos modelos que permiten que haya crecimiento económico y mejores entornos laborales. La industria 4.0 define las tecnologías en dos formas entre físicas y digitales. Los avances físicos nos muestran la producción constante en las organizaciones. Los avances digitales dan referencia fundamentalmente a tecnologías actuales que ayudan a una fácil comunicación y divulgación los cuales son la computación, la nube, el big data, simuladores y la robótica etc. (Bai et al., 2020).

De acuerdo a la cuarta revolución industrial es posible decir que brindan conocimientos que influyen en las organizaciones como las del sector automotriz, empresas de alimentación, de calzado y ropa. En particular las organizaciones de la fabricación de autos pueden plantear en destinar recursos como robots independientes para impulsar la sostenibilidad ecológica industrial. Lo más importante de la industria 4.0 es que contribuye en la economía por medio de la tecnología implementada en la calidad educativa, empleo, el aporte para la buena prestación de servicios médico. También contribuye a la agricultura sustentable permitiendo que la sociedad no tenga escases de alimentos (Bai et al., 2020).

Las industrias 4.0 permite aportar crecimiento en la infraestructura de un país permitiendo que sean países con seguridad pública y con condiciones de vida ambientales. Es

por eso que las tecnologías actualmente se están utilizando para ayudar a la productividad en la cadena de abastecimientos y calidad en productos (Bai et al., 2020).

## **2.6. Industria 4.0 Alemania**

Una revolución industrial es una combinación de novedades en tecnología que generan un sector económico avanzado al sustituir la actividad y de las destrezas del ser humano maquinaria y fuerza no animada (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017).

El concepto industria 4.0 fue desarrollado en el 2011 previo a un plan de gubernamental en el país de Alemania para impulsar la automatización y actualización de producción. El concepto ejerce el desarrollo de la digitalización de los métodos de fabricación. La industria 4.0 se alude al progreso tecnológico de mecanismos incluidos a redes ciber físicas especializadas en elaborar sistemas de dispositivos avanzados donde mencionan procedimientos autónomos en la vida real y digitales. Esto incluye software, interconexiones y procedimientos materiales que posibilitan a los ordenadores y sistemas incorporados que vigilan y supervisan los procedimientos materiales. (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017)

Según Pereshybkina, Castillo, y Kalyesubula (2017) las tecnologías de las industrias 4.0 tiene una utilidad adicional que es la opción de solucionar retos vinculados con la carencia de recursos a través del incremento de desempeño de los procedimientos en toda la cadena de valor. Por consiguiente, acerca de las modificaciones poblacionales y culturales, también de plantearse la deficiencia de destrezas, los métodos de soporte suministran situaciones de ocupación adaptables que impulsan el balance entre el mundo laboral y vida privada.



El país de Alemania ha aceptado la importancia y los beneficios que ofrecen los avances tecnológicos de la industria 4.0. Las organizaciones grandes, han previsto las ventajas posibles del nuevo mundo digital, ya han iniciado a elaborar técnicas avanzadas y únicas, en esquemas de industria y potenciar los procedimientos de sus empresas. No obstante, para las pymes, la aplicación de las nuevas tecnologías que abarcan la industria 4.0 está vinculada con retos significativos, por ello se conserva ligeramente precavido con acerca a la cuarta era de evolución tecnológico (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017).

Las pequeñas y medianas empresas se definen por tener no más de 500 de trabajadores. Las pymes de Alemania se contemplan como fundamentales promotoras de descubrimiento tecnológico en la industria de este país. La industria 4.0 implica un sinnúmero de beneficios y retos para las pymes de Alemania. Un pequeño porcentaje de pyme ya han asumido alguna tecnología o innovación que deja desactualizado tecnologías anteriores. No obstante, una tercera parte de estas empresas están elaborando nuevas técnicas absoluta incorporación (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017).

Sin embargo, surge una carencia de normativas y reglas en cuestión de protección de información, esto a su vez obstaculiza a que las pymes se relacionen en cooperaciones para innovar y sistemas de series de valor. Por lo tanto, se presenta una inquietud mayor por el cambio de la ubicación de puestos de trabajo y aumento en el desempleo que generan estas modificaciones. Sin embargo, es primordial que las pymes del país de Alemania participen y preparen las situaciones pertinentes para una adaptabilidad exitosa (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017).

Se aduce que la cuarta revolución industrial generara gran número de posibilidades para las pymes de Alemania. Como se ha mencionado previamente, la industria 4.0 es un concepto un

tanto reciente en Alemania y ha sido seriamente impulsado por diferentes instituciones, por lo que la ejecución de la evolución industrial todavía está en desarrollo y los siguientes 10 años podrían ser cruciales para la incorporación satisfactoria o errada (Pereshybkina, Castillo, & Kalyesubula, 2017).

Para Fuchs (2018) la industria 4.0 en Alemania la visualizan como una inversión costosa, pero con una ventaja competitiva mayor, como no se pueden comparar con la economía de internet de Estados Unidos, el propósito de las organizaciones alemanas es en posicionarse como principal inversionista y pionero en evolución. En los últimos años, el estado, los financieros, directores ejecutivos, representantes y especialistas han concluido que la industria de datos y comunicaciones como el aspecto central de evolución. Sin embargo, en la industria de manufactura la fuerza laboral es costosa, lo que reduce la utilidad. Pero paralelamente, el desempeño de la mano de obra ha incrementado considerablemente.

Complementando lo anterior, la mano de obra de Alemania su rendimiento es considerablemente grande y comparativamente costosa con el sector económico alemán. Pero una significativa pregunta es si la evolución de la industria 4.0 no incrementara los gastos de adquisición y sostenimiento de equipos digitales, lo que posiblemente tendría impactos perjudiciales sobre el índice de ventajas si los costos laborales no se disminuyen radicalmente. Además, que la finalidad de la industria 4.0 es maximizar ganancias y reducir la mano de obra con la automatización (Fuchs, 2018).

Pero Fuchs (2018) está un poco escéptico con la industria 4.0, como se ha mencionado es cuestionable que la nueva revolución industrial trae consigo nuevo entorno laboral y esto promueva una orientación favorable es un sistema capitalista, donde la automatización es un procedimiento opuesto. Aunque sin ninguna duda algunas actividades labores deben incorporar

automatización, surge una importancia de disminuir los gastos salariales y convertir las actividades realizadas por los trabajadores un mecanismo manejable por una maquina informática, por lo que la consecuencia más factible de la industria 4.0 en un sistema capitalista es el incremento de desempleo (Fuchs, 2018).

Con respecto a Fuchs (2018) otra razón por lo que estaba escéptico es por la relación entre la fabricación y el producto final se vinculan en conexión por medio de internet y se ingresa gran afluencia de información, por tanto, existe una preocupación acerca de confidencialidad, la seguridad de la información y el monitoreo de mano de obra y usuarios. También otra razón es que aparecen nuevas contingencias y complicados temas de moral, dado que los mecanismos tecnológicos no son impecables. Entre más completo sea el mecanismo tecnológico puede existir una mayor probabilidad de incidentes y caos. Y es que entre más los seres humanos tengan poco control, menos posibilidades de prevenir errores.

También si los dispositivos digitales apoyaran cada vez más a la humanidad, por consiguiente, en el entorno laboral no existirá una relación entre compañeros y el tema de cultura organizacional desaparecería y el comportamiento de los trabajadores cambiarían frente una actividad realizada por una máquina. Adicional las maquinas robotizadas podrán trabajar veinticuatro horas continuas, pero requerirá control por lo que el trabajador que ejerza este puesto como equilibrarán las jornadas con su vida personas (Fuchs, 2018).

Por otro lado, la industria 4.0 implica de financiamiento de grandes proporciones y esto únicamente lo pueden hacer grandes organizaciones, lo que conllevaría a un monopolio de un sistema capital. Además, los combustibles fósiles aún siguen siendo una fuente de energía y con la nueva revolución industrial requerirá de estas fuentes de energía provocando efectos negativos en el medio ambiente (Fuchs, 2018).

En otro contexto Lu (2017) menciona que la industria 4.0 proporciona facilidad entre la conexiones y automatización en las organizaciones convencionales. El propósito de la industria 4.0 es suministrar especialización amplia de producción facultada por las tecnologías; pero esto lleva a modificaciones perjudiciales a las cadenas de valor, esquemas de negocios y procedimientos empresariales.

En el concepto de indoles de la industria 4.0 puede brindar más adaptabilidad, disminuir periodos de envíos y minimizar costos. Los criterios esenciales claves de la cuarta revolución industrial incorporan red interna, inclusión de información, adecuación ágil, autogestión, método de producción, modernización y optimización (Lu, 2017).

Por otro lado, surge una inclinación de esperar que el recurso humano puede terminar perjudicado por la implementación de la industria 4.0 a la industria de producción dado que hay gran posibilidad de desempleo. Pero en Alemania han logrado sacar beneficio de los retos avance en ventaja a la mano de obra (Lu, 2017).

A esto se suma los métodos ciber físicos que brindan resultados favorables por cambiar el desempeño y el rol de la mayoría de los métodos de manufacturación. Los ciber físicos son métodos de digitalización industriales que incorporación practicidad novedosas mediante de la red para proporcionar la vinculación de actividades físicas con las estructuras digitales (Lu, 2017).

Por ende, a los ciber físico incorpora datos e instrumentos, logrando incrementar el rendimiento, impulsando el desarrollo, cambiando el funcionamiento de la mano de obra y generar productos de mejor calidad a costos menores por medio de la recolección y análisis de información (Lu, 2017).

La industria 4.0 definida por procedimientos de informatización, digitalización y automatización sumamente avanzadas y por la utilización de nuevas tecnologías de comunicación y la informática (Lu, 2017).

## **2.7. Industria 4.0 China**

Procedente a la incorporación de la automatización de procedimiento y la informática, todo el esquema de las sociedades colectivas permite cambiar en un sistema de integrantes físicos que se transmiten y comparten datos entre ellos de inmediatamente, de forma inteligente e independiente ajustado a los criterios de la industria 4.0. Dentro del concepto de las sociedades colectivas, la más alta tecnología se ha implementado para tratar dificultades en los procedimientos de diagnóstico y clasificación de proveedores (Ghadimi et al., 2018).

Para elaborar un una tecnología más pertinente y fiable, se efectuó un análisis para determinar procesos de formulación y avance de las tecnologías. Se emplea una estructura de procesos de tres niveles, con esta estructura elaborada que contiene tres niveles, esto es, nivel de interfaz, nivel técnico y nivel de recursos de información. El nivel de interfaz es acerca sobre cuestionarios digitales que facilitan a los proveedores y al productor a poner al día sus datos acerca de la información exigida para el procedimiento de análisis. Las fuentes de información en el nivel de recursos de información guardan los datos de ingreso del análisis de todos los proveedores y la estructuración inicial de las industrias de producción. El nivel técnico se encuentra interrelacionado con los demás niveles para alcanzar la restauración de la información

y las habilidades requeridas para progresar en el análisis de los proveedores constantes (Ghadimi et al., 2018).

Para Ghadimi et al. (2018) el rendimiento de todos los proveedores se examina conforme a los subtemas a evaluar y aspectos condicionados haciendo uso del esquema de tecnología de servicios financieros. También, el esquema de tecnología de servicios financieros implementado tiene la habilidad de controlar información, así mismo suministrando un valor cuantitativo. Esta clase de información cualitativa frecuentemente se manifiesta como perspectivas fundamentadas con la experiencia de especialistas que logran transformarse en manifestaciones de lenguaje empleando el modelo tecnología de servicios financieros.

Con lo que respecta a Ghadimi et al. (2018), el desarrollo experimental y de aplicación del modelo de la industria 4.0 de las sociedades colectivas han evidenciado que el planteamiento anteriormente mencionado puede implementarse en la estructura de las cadenas de abastecimiento en tiempo real donde diversos proveedores se encuentran espacialmente distribuidos. Las ventajas de las tecnologías avanzadas de la industria 4.0 en el progreso de administración industrial son temas que están en análisis en la actualidad por formadores y especialistas de las organizaciones (Ghadimi et al., 2018).

Por otro lado, la humanidad ha atravesado tres revoluciones industriales y todas han proporcionado beneficios a los seres humanos y han logrado impulsar a la sociedad. En la última revolución industrial indico el inicio de la globalización. Por ende, en la cuarta revolución industrial se implementa un considerable avance tecnológico por medio de las tecnologías de la información y la comunicación, las redes ciber físicas y el internet de las cosas (Li, 2017).

Para Li (2017) el cambio económico de China, inicio de la década de los 70s, el propósito era retirar a muchas personas de la miseria, ese propósito se alcanzó. A raíz de la nueva revolución industrial a nivel mundial, China ha desarrollado un proyecto llamado Hecho en China 2025 planteado en mayo del 2015. Este programa indica el propósito de cambio industrial en la fabricación minuciosa en la fuerza laboral de producción, el cual tiene tres etapas; así mismo se enfoca en aumentar la calidad del producto final de las producciones de China e innovar con marcas creadas en este país, para ello se han centrado en diez sectores industriales.

La industria 4.0 como Hecho en China 2025 se enfocan en progreso industrial y aplican automatización den la producción, los ciber físicos, el internet de las cosas y la manufactura inteligente. Hecho en China 2025 adicional de una hora de ruta de internet plus industrial, también tiene una magnitud más grande en el afianzamiento de industrias vigentes, impulsando la diversificación y aumentando el rango de múltiples industrias, incrementado la colaboración regional. Uno de los principales objetivos de la industria 4.0 y de Hecho en China 2025 es agilizar la digitalización y preparar robots de producción. Otro de los principales objetivos de los dos planes es el internet de las cosas, como este lograra capturar toda la información y realizar análisis específicos (Li, 2017).

Para alcanzar el propósito de Hecho en China 2025, el progreso de la mano de obra es primordial. Las funciones de recursos humanos con dirección a la dedicación contribuyen a construir un ambiente de trabajo apropiado para fomentar la innovación y creatividad del recurso humano (Li, 2017).

El desarrollo y la creatividad se apoyan en el recurso humano, por consiguiente, la mano de obra debe retroalimentarse de un aprendizaje contundente. Las personas que manejan todos los sistemas de la industria 4.0 o los mecanismos de producción de el plan

Hecho en China 2025 deben obtener la capacitación para ser posible desempeñar el sistema y de progresar hacia un mejor desarrollo (Li, 2017).

Por otro lado, para Li (2017) China presenta otros desafíos para la implementación del su plan y la industria 4.0, uno de ellos es la mano de obra y es que este país actualmente no es la fuerza laboral de bajo costo; este está siendo reemplazado y presionado por industria nacientes de menor costo de otros países como Camboya, Vietnam, entre otros. Por un lado, China ya no es el mercado laboral de menor costo; está siendo exprimido por productores emergentes de bajo costo como Vietnam, Camboya y Laos. Al mismo tiempo, China tampoco es el competidor más potente en el ámbito de tecnología avanzada como si lo son otros países como Alemania, Estados Unidos y Japón.

Es importante para China consolidarse como uno de los países con mejor desarrollo en la nueva revolución industrial y la elaboración de nuevas marcas propias, además de la implementación de su plan y cada 10 años estar actualizando esté de acuerdo al mercado vaya cambiando (Li, 2017).

Para Min, Lee, y Aoshima (2018) el sector de equipamiento y maquinaria, en particular la producción de equipos instrumentales, robots de fabricación, computarización, todo esto son elementos fundamentales para un sector que suministra la estructura para la producción de fabricación, esto es un sector importante para la incorporación de industrias inteligentes. El sector de maquinarias es uno de los cinco sectores de fabricación más fundamentales de Estados Unidos, seguido de Alemania.

El sector de producción se transformó como eje principal del desarrollo económico y la generación de puestos de trabajo del siglo veintiuno. Después del año 2012 los países con



mayor representación del PIB mundial y exportaciones son Alemania, China, Corea, Estado Unidos y Japón, actualmente se encuentran en continuo crecimiento (Min, Lee, & Aoshima, 2018).

El impacto de la conexión entre sectores de la industria de equipamiento e instrumentos son distintos entre los países anteriormente mencionados, esto se debe a las diferencias entre el tamaño del sector de maquinaria, exportaciones, infraestructura industrial de cada uno de los países. Se contempla que la aportación de la industria de fabricación entre China y Corea es mucho mayor que los otros países, dado que abarca mayores industrias de producción a comparación los otros países como Alemania, Estados Unidos y Japón (Min, Lee, & Aoshima, 2018).

Por lo anterior los países China y Corea, están direccionadas a la producción de las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones), estas tienen considerables impactos con la conexión hacia atrás. En cambio, la conexión hacia atrás de los Estados Unidos atravesó constantemente una inclinación poca sumado con la disminución de tamaño en la producción tecnologías de la información y las comunicaciones (Min, Lee, & Aoshima, 2018).

Incrementar la correlación recíproca, y por ello, apoyar a China a transformarse en la potencia de producción que está alcanzando, y proporcionar la solución a la cuarta revolución industrial por medio de programas de industrias inteligentes en Corea. En los Estados Unidos, el impacto de conexión por delante del sector de servicios de tecnologías de la información y la comunicación es mayor (Min, Lee, & Aoshima, 2018).

## **2.8. Industria 4.0 Japón**

Las empresas de fabricación han venido teniendo muchas modificaciones demográficas, la falta de recursos, el calentamiento global son las desventajas que pueden llegar a tener las organizaciones industriales productoras. Es por ello que las industrias se han venido actualizando con gran rapidez e implementando la tecnología avanzada para poder enfrentar los retos con respecto a la economía (Prause, 2019).

La industria 4.0 proporciona a las organizaciones un cambio para mejorar los procesos de fabricación. Los objetivos de la industria 4.0 son la implementación digital en el cual se pueda implementar la integración tecnológica en las funciones de producción de las organizaciones, ya que incita a la innovación necesaria en la utilización de medios digitales en las organizaciones para contribuir en nuevos modos de fabricación en la cadena de suministros (Prause, 2019).

Para las empresas la utilización de la tecnología en sus procesos fabricación es una estrategia que se basa en el uso de equipos sofisticados, la relación entre humano y tecnología industrial, y los ecosistemas. Esto en las empresas es el componente habitual entre la relación de sistemas físicos como materiales, materia prima, mano de obra, y los sistemas virtuales como el uso de la tecnología por medio de computadores, equipos móviles que son utilizados para que los procesos de producción sean más sencillos (Prause, 2019).

Para Prause (2019) la evolución del modelo de aplicación de la tecnología en la Industria 4.0 se desarrolla principalmente en los procesos de producción donde se implemente. Por ejemplo, en las organizaciones es necesaria que se implemente redes evolucionadas de tecnología ya que proporcionan recursos, servicios e información por

medio de ondas o señales. El uso de las redes evolucionadas de tecnología en las empresas les permite que supervise constantemente los procesos de suministro de fabricación conforme a la variación del entorno, también permite un diagnóstico en el momento exacto de la información en diferentes tareas comerciales como gestión administrativa, estudio y crecimiento económico, servicios de mercadeo y ventas.

Los problemas externos en las empresas, como la variación económica, generan drásticamente un cambio en la práctica de negociar de las organizaciones, esta inestabilidad en el mercado viene precisamente de las tecnologías, cambios sociales, cambios ambientales y cambio político, las cuales se descentralizan también en un desequilibrio de la competitividad de las empresas, inestabilidad de la demanda entre otros factores (Prause, 2019).

La industria 4.0 apoya la inestabilidad en el mercado porque a mayor incertidumbre más es la posibilidad de obtener nuevas tecnologías que permiten una mayor producción. Por otro lado, la competitividad empresarial en los mercados ayuda que las grandes industrias vean la necesidad de implementar nueva tecnología en su producción, lo cual se convertiría no solamente en una competencia de mercado sino también en obtener las mejores tecnologías (Prause, 2019).

Según Prause (2019) en las organizaciones hay un punto muy interesante que es la claridad del mercado que hace referencia a la posibilidad de la obtención de las tecnologías, es por eso la importancia que se genere empeño del gobierno para impulsar la tecnología en las compañías. Las microempresas y medianas empresas deben de tener la oportunidad de obtener tecnologías inteligentes de la industria 4.0 para vayan adoptando el conocimiento de

nuevos productos y servicios acerca de tecnologías aplicadas y la información acorde a los procesamientos digitales existentes.

De esta forma para Tortorella et al. (2019) la industria 4.0 viene obteniendo un nuevo modelo industrial que induce a las organizaciones en resultado del rendimiento más alto por medio de una amplia aplicación de tecnologías inteligentes en comunicación. El apoyo de las nuevas tecnologías involucra a que las organizaciones estén altamente integradas y enlazadas para obtengan sistemas de fabricación adaptadas y variables importantes para generar productos sumamente individualizada a gran cantidad. La ventaja proyectada para la aplicación de la industria 4.0 ha venido impulsando un aumento de la investigación dando como resultado de estudio la importancia que tiene la implantación de la tecnología en las empresas permitiendo informar a las entidades del gobierno que apoyen económicamente las iniciativas tecnológicas.

Se confirma que la industria 4.0 ayuda a brindar lados aspectos positivos organizacionales como la evolución en la implementación de bienes y servicios. Estos apoyos tecnológicos cambian principalmente la manera en que la sociedad labora y elaboran sus tareas en las empresas (Tortorella et al., 2019).

Es importante que se desarrolle la tecnología 4.0 en las organizaciones ya que los empleados van a tener una ayuda fundamental en el desarrollo de sus actividades diarias permitiendo una mejor productividad en el rendimiento operacional (Tortorella et al., 2019).

Por otro las tecnologías 4.0 no solo ayudan en el funcionamiento técnico de las empresas, sino que asimismo pueden alcanzar niveles interculturales. Estos elementos interculturales se refieren a elementos emotivos y emocionales inmateriales importantes

para que los empleados mejoren sus capacidades en la producción operacional por medio de elementos tecnológicos (Tortorella et al., 2019).

El aprendizaje organizacional (OL) contribuye a mejorar percepción sobre conocimientos vinculados a la cultura y ambiente empresarial. Por otro lado, el desarrollo de competencia del aprendizaje organizacional (OL) ayuda al conocimiento, las opiniones y la conducta de personas dentro de una empresa, lo que contribuye al desarrollo empresarial, la innovación en tecnología (Tortorella et al., 2019).

Se menciona que el que el aprendizaje organizacional y el intercambio de aprendizaje en una empresa es necesario para mejorar eficacia. También es importante saber que este desarrollo se da en apoyo conjunto de los empleados, la empresa y con el apoyo tecnológico industrial. Por otro lado, las empresas están en la obligación a implementar la (OL) en sus trabajos diario y de forma sin necesidad de cambios en los procesos productivos administrativos (Tortorella et al., 2019).

La industria 4.0 principalmente se da conocer como una industria en las empresas productivas que utilizan las tecnologías en sus procesos como sistemas ciber físicos que son mecanismos monitoreados y controlados basados en computación, también el internet (Lot) el internet de las cosas que permite una interconexión de lo virtual con la humanidad y el ambiente físico, estas tecnologías contribuyen a que los procesos de producción sean más eficaces dentro de las organizaciones. La implementación de tecnologías basadas en la Industria 4.0 genera un gran ambiente positivo para el crecimiento de las empresas y aumentar el conocimiento de los empleados (Tortorella et al., 2019).

Por su parte Yin, Stecke, y Li (2017) la evolución de la industria ha venido creciendo significativamente, pero había una serie de problemas constantes que venían teniendo las organizaciones productoras las cuales son el desequilibrio de la oferta y la demanda en los procesos de producción. Además, tenían varios inconvenientes que vienen azotando dichas relaciones de la oferta y la demanda como lo son el tiempo de proceso de fabricación, la cantidad de productos, los costos de producción, la mano de obra entre otros. Estas dificultades afectaban los procesos de entrega para los clientes y se daba porque los procesos de fabricación no eran los apropiados.

La evolución de las industrias empezó desde la revolución industrial 1.0 en donde los procesos de producción eran el cultivo agrícola o empresas con industrias basadas en la mano de obra plena. Este proceso de producción de la industria 1.0 se focalizaba en el aumento de producción. La demanda de productos industriales en la Industria 1.0 tenía solo una dimensión que era el volumen de los productos. Teniendo en cuenta que el pensamiento de la economía se centraba en que, si la oferta era menor a comparación de la demanda, los precios aumentaban y si la oferta era más alta comparación de la demanda los precios bajaban, era por eso que la diversidad de productos era menor y la gran parte de los productos esenciales venían de la agricultura (Yin, Stecke, & Li, 2017).

En la industria 2.0 es el tiempo en que los productos del sector industrial se visualizaron en gran cantidad y también en diversidad. Esto se da por medio de las tecnologías como la energía eléctrica, maquinas mecánicas y por su puesto los vehículos, estos procesos tecnológicos se utilizan frecuentemente hasta el día de hoy. Para Industria 3.0 se enfocó en innovación industrial tecnológica en el que se encuentra la analogía digital,

esto genero gran efecto, fundamentalmente en la fabricación electrónica (Yin, Stecke, & Li, 2017).

La producción cambio drásticamente ya que por medio de la analogía digital productos se volvieron más duraderos. La demanda de producción que trajo la industria 4.0 creció de tres formas en tamaño, diversidad de producto y en los tiempos para entrega del suministro. La Industria 4.0 es el comienzo de la innovación de las tecnologías como la implementación del internet y lo que trae como, el big data, que almacena cantidad de datos, internet de las cosas (IoT) que interconecta varios objetos n tiempo real, carros eléctricos (EV), tecnología 3D, almacenamiento en la nube, inteligencia artificial entre otros. Industria 4.0 ha generado atracción de la mayor parte de los gobiernos de los países, de las empresas industriales, y también para generar investigaciones. La industria 4.0 avanza los procesos de producción por medio de la efectividad que trae su tecnología (Yin, Stecke, & Li, 2017).

La Industria 4.0 tuvo sus inicios y fue determinada por el estado de Alemania en el 2012 para continuar siendo uno de los países con mayor competitividad a nivel organizacional industrial en masa de producción. Estados Unidos formulo un esquema de producción tecnológica mediante la implementación de fábricas inteligentes que lleguen a ser un medio eficaz de producción y de servicios. Por otro lado, Japón plantea en tener una sociedad focalizada en las personas por medio de progresos tecnológicos que ayuden a mejorar el sistema social. China invento un plan para impulsar y aumentar con calidad la de sus industrias productoras manufactureras con el fin de transformarse en una industria con liderazgo a nivel global (Yin, Stecke, & Li, 2017).

## 2.9. Análisis comparativo

País	Fortaleza de la industria 4.0	Debilidades de la industria i4.0	Conclusiones
<b>Colombia</b>	De acuerdo a la visión y necesidad de implementar una política hacia la industria 4.0 la nación deberá primero generar mejoras en la educación para esta estén preparadas para las nuevas tecnologías, también motivación en pequeñas y medianas empresas.	La industria y el estado colombiano deben asumir el reto de cara a la sociedad de preparar al país para la 'Industria 4.0	Para las empresas que quieran continuar en el mercado, como condición y no una opción deberán automatizar sus procesos.
<b>México</b>	Los sectores de producción requieren importancia así mismo las capacidades necesitan adaptarse al comportamiento de la industria 4.0, como la automatización, optimización de procesos y el internet de las cosas.	El avance en la implementación de la industria 4.0 se está dando de una forma lentamente.	El grupo de producción y pedagógico sector industrial y académico están de acuerdo a que gran parte de las industrias no tienen conocimiento del número de tecnologías los cuales se lograrían aplicar es sus métodos y/o procedimientos, concretamente los conectados con la industria 4.0.
<b>Brasil</b>	Las empresas hacen uso al menos de una tecnología lo que permite más fácil la adaptabilidad y el crecimiento del uso de las nuevas tecnologías.	Brasil tiene pocas labores innovadoras elaboradas para la aplicación de métodos de energía sostenible, dado que hacen uso mayoritariamente de suministros de energía no renovable.	Brasil aun no cuenta con un desarrollo avanzado en nuevas tecnologías y su preocupación mayor es el impacto negativo que trae a los recursos naturales el consumo y utilización de la energía 4.0.
<b>Chile</b>	El gobierno está en la obligación de poder generar empleo con las aperturas de nuevas empresas y la preparación de los empleados en nuevos puestos de trabajo con conocimientos en tecnología 4.0. Las políticas públicas en Chile va ser un enfoque en el cual va permitir mejorar el desarrollo descentralizado de la adopción de estas tecnologías, por lo que va ayudar ir de la mano a con otros países que ya implementaron en su totalidad la tecnología 4.0.	En Chile no hay una técnica centralizada para desarrollar las tecnologías 4.0, ya que al momento solo están centrándose exclusivamente en el sector minero, dejando por otro lado los otros sectores de la economía. Por eso es importancia que haya una política pública que sea más eficaz y con un planteamiento más acorde con un apoyo a todos los sectores económicos.	En la actualidad las políticas públicas en Chile dan el visto bueno para el desarrollo de novedosas aplicaciones con tecnología, en el que se escoge como objeto la implementación de nuevas empresas, pero teniendo una dificultad porque son muy limitadas dado que no han venido aprovechando sus avances tecnológicos comparado con otros países ya desarrollados.
<b>China</b>	El creamiento de marcas propias, además de la implementación de su plan y cada 10 años estar	China presenta otros desafíos para la implementación del su plan y la industria 4.0, uno de ellos es la mano de obra y	La industria 4.0 como "Hecho en China 2025" se enfocan en progreso industrial y aplican automatización den la producción, los ciber físicos,



País	Fortaleza de la industria 4.0	Debilidades de la industria i4.0	Conclusiones
	actualizando de acuerdo al mercado vaya cambiando.	es que este país actualmente no es la fuerza laboral de bajo costo; este está siendo reemplazado y presionado por industria nacientes de menor costo de otros países como Camboya, Vietnam, entre otros. Por un lado, China ya no es el mercado laboral de menor costo; está siendo exprimido por productores emergentes de bajo costo como Vietnam, Camboya y Laos. Al mismo tiempo, China tampoco es el competidor más potente en el ámbito de tecnología avanzada como si lo son otros países como Alemania, Estados Unidos y Japón.	el internet de las cosas y la manufactura inteligente. “Hecho en China 2025” adicional de una hora de ruta de internet plus industrial, también tiene una magnitud más grande en el afianzamiento de industrias vigentes, impulsando la diversificación y aumentado el rango de múltiples industrias, incrementado la colaboración regional.
<b>Alemania</b>	Se aduce que la cuarta revolución industrial generara gran número de posibilidades para las pymes de Alemania.	Surge una carencia de normativas y reglas en cuestión de protección de información, esto a su vez obstaculiza a que las pymes se relacionen en cooperaciones para innovar y sistemas de series de valor. Por lo tanto, se presenta una inquietud mayor por el cambio de la ubicación de puestos de trabajo y aumento en el desempleo que generan estas modificaciones.	El concepto industria 4.0 fue desarrollado en el 2011 previo a un plan de gubernamental en el país de Alemania para impulsar la automatización y actualización de producción. El concepto ejerce el desarrollo de la digitalización de los métodos de fabricación.  La industria 4.0 se alude al progreso tecnológico de mecanismos incluidos a redes ciber físicas especializadas en elaborar sistemas de dispositivos avanzados donde mencionan procedimientos autónomos en la vida real y digitales.
<b>Estados Unidos</b>	La industria 4.0 ha venido ganando terreno en las empresas manufactureras ya que los medios digitales son necesarios para su producción. Las novedades tecnológicas ayudan a una interconexión entre lo real y lo no real.	La presencia del aumento en la utilización de materias primas en la fabricación, ha traído mal comportamiento del cambio climático y el deterioro de los ecosistemas es atribuido principalmente al más uso de la tecnología, sus desperdicios entre otros.	Los avances digitales dan referencia fundamentalmente a tecnologías actuales que ayudan a una fácil comunicación y divulgación los cuales son la computación, la nube, el big data, simuladores y la robótica etc.
<b>Japón</b>	Sus avances tecnológicos fomentan el desarrollo y la	La implementación de las nuevas tecnologías es en costos muy elevados.	Es importante que se desarrolle la tecnología 4.0 en las organizaciones ya que los

País	Fortaleza de la industria 4.0	Debilidades de la industria i4.0	Conclusiones
	creación de nuevos puestos de trabajo.		empleados van a tener una ayuda fundamental en el desarrollo de sus actividades diarias permitiendo una mejor productividad en el rendimiento operacional.

Figura 1. Análisis comparado de Industria 4.0

**Fuente:** Elaboración propia

## Conclusiones

En Colombia en el tema de industria 4.0, aún hay mucho camino por recorrer ante la cuarta revolución industrial, por ello es importante desde ahora crear programas e incentivar el estudio en nuevas tecnologías. Así mismo, se pueda afrontar la problemática que muchos de los países ha mencionado y es el desplazamiento de la fuerza laboral y la mano de obra, dado que la automatización de procesos reemplazaría puestos de trabajo y para no crear un futuro incierto o un aumento en el desempleo, Colombia se ve en la necesidad de capacitar a su población en el manejo de estos avances tecnológicos.

Para México es un poco similar, no obstante, hay que recordar que el país ha estado más centrado en la aplicación de la industria 4.0 en las industrias de producción a gran escala, logrando así la optimización de recursos, tiempo y personal. Esto dado que, México cuenta con muchas empresas industriales debido a su bajo costo de mano de obra, analiza a la industria 4.0 como una ventaja para maximizar a este sector.

Por otro lado, para Brasil ha sido poco el desarrollo de la industria 4.0 su enfoque esta dado hacia el cuidado del medio ambiente, puesto que consideran los impactos negativos de la cuarta revolución para el medio ambiente, pues entre más tecnologías se

implemente más consumo de energía se requerirá. En Brasil el combustible fósil sigue siendo la fuente principal de energía, una fuente dañina para el medio ambiente. De modo que, con la incorporación de estas nuevas tecnologías habría una mayor afectación a los recursos naturales. Si bien, el país reconoce los beneficios de implementarla, han priorizado la necesidad de cómo afrontar la problemática medioambiental.

Para Chile es importante centralizar el uso y la aplicación de las nuevas tecnologías en las industrias, dado que actualmente no existe un control de estas mismas, y cada uno implementa de una forma diferente. De ahí que, establecer políticas y limitaciones dentro de un país hacia las organizaciones es significativo y de este modo dar respuesta ante posibles problemáticas futuras.

En los países desarrollados como Alemania se observa un avance mucho mayor, como pioneros con el concepto de esta nueva revolución industrial. Allí, ya se han planteado muchas incógnitas en la implementación, la más importante es la relación entre la mano de obra y la automatización, adicional a esto Alemania se les alude su crecimiento económico a las pymes por lo que la implementación de la industria 4.0 en ellas es un beneficio de progreso.

En Estados Unidos se encuentran grandes empresas de manufactura, por lo que sus avances son significativos debido a la necesidad de la aplicabilidad de las tecnologías en las industrias, pero un punto desalentador es que este país no le da importancia a la afectación al medio ambiente y las consecuencias que genera, solo están enfocados en convertir a sus industrias en potencias sin reparar que efectos puedan tener.

En China han creado una relación entre la industria 4.0 y un plan de acción denominado Hecho en China 2025 donde su objetivo es incorporar los avances tecnológicos en la creación de marcas propias de su país. Adicional a esto tienen otros retos que afrontar debido que su mano de obra ya no es considerada como la de menor costo debido a que otros países asiáticos le han hecho competencia bajando el costo de fuerza laboral.

Para Japón su progreso es exponencial a diferencia de los otros países, están en constantes estudios de cómo mejorar más o como innovar más, cada vez disminuyendo las tareas cotidianas por maquinaria robótica. Pero, esto les ha afectado en términos económicos ya que la adquisición de estas nuevas tecnologías es a un elevado costo, por lo que no todas las industrias tienen la facilidad de adquirirlas e implementarlas.

Para finalizar es importante señalar que entre los países de América Latina y países desarrollados existe una brecha muy grande acerca del contexto de la industria 4.0 y su implementación. Adicional la diferencia de inversión financiera que los países en vía desarrollo no tienen la capacidad total dado que estas cuentan con un elevado costo.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre, K. M., Ábrego, J. G., García, A. G., Velázquez, O. U., & Camarillo, C. Y. (2019). La incorporación de la Industria 4.0 en el sector de autopartes en Nuevo León, México. *Innovaciones de negocios*.
- Bag, S., Gupta, S., & Kumar, S. (2020). Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *International Journal of Production Economics*.
- Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., & Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International Journal of Production Economics*.
- Casalet, M., & Stezano, F. (2020). Risks and opportunities for the progress of digitalization in Mexico, Economics of Innovation and New Technology. *Economics of Innovation and New Technology*.
- Franka, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 15-26.
- Fuchs, C. (2018). Industry 4.0: The Digital German Ideology. *tripleC*, 280-289.
- Gatica, F. N. (2020). Revisión empírica al modelo de desarrollo endógeno a partir de la innovación empresarial en Chile. *Innovar*, 137-152.
- Ghadimi, P., Wang, C., Lim, M. K., & Heavey, C. (2018). Intelligent sustainable supplier selection using multi-agent technology: theory and application for Industry 4.0 supply chains. *Computers & Industrial Engineering*.
- Jabbour, A. B., Jabbour, C. J., Filho, M. G., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Springer Science+Business Media*.
- Li, L. (2017). China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technological Forecasting & Social Change*, 66-74.
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*.
- Martínez, J. S., & Noriega, C. R. (2020). Feasibility in the implementation of 4.0 technologies in the intralogistic activities of Logistic Operators of the Department of Atlántico, a look towards the organizational efficiency. *EAI Endorsed Transactions*.
- Mejía Cruz, J. (2018). HISTORIA DE LA INDUSTRIA 4.0. *Logicbus SA de CV*.

- Min, Y.-K., Lee, S.-G., & Aoshima, Y. (2018). A comparative study on industrial spillover effects among Korea, China, the USA, Germany and Japan. *Industrial Management & Data Systems*.
- Morales, A. D. (2019). Representación colectiva y negociación de derechos de trabajadores en plataformas. *Latinoamericana de Derecho Social*, 63-85.
- Nara, E. O., Costa, M. B., Baierle, I. C., Schaefer, J. L., Benitez, G. B., Santos, L. M., & Benitez, L. B. (2020). Expected Impact of Industry 4.0 Technologies on Sustainable Development: A study in the context of Brazil's Plastic Industry. *Elsevier B.V.*
- Neira, F. E., & Ramos, M. A. (2020). Políticas públicas y redes para el desarrollo de las tecnologías 4.0 en Chile. *Tecnología y Sociedad*.
- Orellana, D. F. (2020). El efecto global de la actual revolución tecnológica, 4ª revolución industrial y la industria 4.0 en acción. *GEON (Gestión, Organizaciones y Negocios)*.
- Peña, O. L., & Palacio, G. J. (2018). Impacto de las nuevas tecnologías de "industry 4.0" en Colombia. *Revista Loginn*, 113-121.
- Pereshybkina, A., Castillo, M. E., & Kalyesubula, T. (2017). How will the industry 4.0 transformations affect SMEs in Germany by 2030? *Hochschule furtwangen university*.
- Prause, M. (2019). Challenges of Industry 4.0 Technology Adoption for SMEs: The Case of Japan. *Sustainability*.
- Rojas, J. H. (2017). La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. *Global Partnerships for Development and Engineering Education*, 19-21.
- Shan, S., Wen, X., Wei, Y., Wang, Z., & Chen, Y. (2020). Intelligent manufacturing in industry 4.0: A case study of sany heavy industry. *Systems Research and behavioral science*.
- Tortorella, G. L., Cawley, A. M., Garza-Reyes, J. A., & Sawhney, R. (2019). Organizational learning paths based upon industry 4.0 adoption: An empirical study with Brazilian manufacturers. *International Journal of Production Economics*, 284-294.
- Yin, Y., Stecke, K. E., & Li, D. (2017). The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*.
- Ynzunza, C. B., Izar, J. M., Bocarando, J. C., Aguilar, F. P., & Larios, M. O. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*.