

**Evaluación De La Adopción Del Modelo De Negocio 4.0 En Las Grandes  
Empresas De Aguachica, Cesar.**

**Murcia Jiménez Lauren Valentina**

**CC. 1.007.377.209**

**Quintero Lerecit Yaritza**

**CC. 1.007.377.343**

**Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica  
Dirección de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas  
Programa de Administración de Empresas  
Aguachica, Cesar**

**2023**

**Evaluación De La Adopción Del Modelo De Negocio 4.0 En Las Grandes  
Empresas De Aguachica, Cesar.**

**Murcia Jiménez Lauren Valentina**

**CC. 1.007.377.209**

**Quintero Lerecit Yaritza**

**CC. 1.007.377.343**

**Director**

**Yesid Ramos Pérez**

**Ingeniero industrial**

**Magíster en desarrollo empresarial**

**Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica**

**Dirección de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas**

**Programa de Administración de Empresas**

**Aguachica, Cesar**

**2023**

## Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Director de proyecto

---

Evaluador 1

---

Evaluador 2

Aguachica, \_\_\_\_ de Diciembre de 2023

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios y en segundo lugar a mi familia por estar ahí y apoyarme durante mis años universitarios y durante toda mi vida. También a todas las personas especiales que me han seguido a lo largo de esta etapa y han contribuido a mi formación a nivel profesional y personal.

**Lauren Valentina Murcia Jimenez**

**Yaritza Quintero Lerecit**

## **Agradecimientos**

Deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi faro en el viaje de la vida, guiándome con amor, infundiendo paciencia y sabiduría para que pueda conquistar con éxito las metas propuestas, agradecemos por la fortaleza y la perseverancia necesarias para alcanzar nuestras metas. Su presencia en mi vida ha sido una fuente inagotable de inspiración. Además, queremos expresar nuestra gratitud a nuestros padres, hermanos, abuelas, tíos, tías y madrinas; quienes han sido los pilares más sólidos de nuestra existencia. A pesar de los desafíos y dificultades que hemos enfrentado, su sacrificio, dedicación y orientación han sido el viento bajo nuestras alas. En cada logro que alcanzamos, en cada desafío que superamos y en cada día que despierto, reconozco que debo gran parte de mi éxito y bienestar a la bendición de tener a Dios como mi guía y a mis padres como mis héroes en la vida real.

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto. En primer lugar, queremos destacar el invaluable apoyo a la profesora Mg. Yazmin Hernández Álvarez, quien en los inicios de nuestro proyecto nos orientó con dedicación, brindándonos el impulso necesario para llevar a cabo esta investigación.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a la profesora Liliana María Casteblanco Martínez, quien nos compartió su gran sabiduría y nos brindó un apoyo incondicional a lo largo de nuestro proyecto. Su amor y dedicación fueron fundamentales para fortalecer y concretar nuestras ideas. Finalmente, la persona más importante en este proceso, nuestro director, Yesid Ramos Pérez. Su inmenso apoyo y dedicación constante en la elaboración de todo el proyecto fueron cruciales. Siempre estuvo a nuestro lado, despejando nuestras dudas con paciencia y entregándose con dedicación total. A todos ustedes, les estamos profundamente agradecidos por su valiosa contribución y apoyo en este viaje. Su compromiso ha sido fundamental en el éxito de este proyecto.

**Lauren Valentina Murcia Jimenez**

**Yaritza Quintero Lerecít**

## Tabla de contenido

Introducción .....	19
1. Título.....	21
1.1 Planteamiento del Problema.....	21
1.1.1 Formulación del problema. ....	23
1.2 Objetivos .....	23
1.2.1 Objetivo general.....	23
1.2.2 Objetivos específicos. ....	23
1.3 Justificación.....	23
1.3.1 Valor teórico. ....	24
1.3.2 Relevancia social. ....	24
1.3.3 Implicaciones prácticas.....	25
1.3.4 Utilidad metodológica.....	26
1.4 Delimitación .....	27
1.4.1 Delimitación teórica-temática.....	27
1.4.2 Delimitación temporal. ....	27
1.4.3 Delimitación contextual.....	28
2. Marco Referencial.....	30
2.1 Antecedentes .....	30
2.1.1 Antecedentes Históricos.....	30
2.1.2 Antecedentes investigativos.....	31

2.2	Marco Teórico .....	37
2.2.1	Tecnología 4.0.....	37
2.2.2	Teoría de la Difusión e Innovación.....	38
2.3	Marco Conceptual .....	39
2.4	Marco Legal .....	42
3.	Aspectos Metodológicos de la Investigación.....	45
3.1	Enfoque y Tipo de Estudio.....	45
3.2	Diseño de la Investigación .....	45
3.3	Sistema de Variables .....	46
3.4	Población, Tipo de Muestreo y Muestra .....	48
3.4.1	Población.....	48
3.4.2	Determinación de la muestra. ....	48
3.5	Fuentes y Técnicas para la Recolección de la Información .....	48
3.5.1	Fuentes de información primarias.....	48
3.5.2	Fuentes De Información Secundaria.....	49
3.6	Procedimiento.....	50
3.7	Análisis Para El Procesamiento De La Información.....	51
4.	Esquema Temático.....	53
4.1	Identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia.	

4.2	Diagnosticar las grandes empresas de Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos.	59
4.2.1	Análisis de la encuesta.....	60
4.3	Medir el grado de adopción del 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, Cesar.	66
4.3.1	Análisis del cuestionario evaluativo. ....	66
4.4	Proponer estrategias que incentiven la implementación el modelo 4.0 en las empresas.	75
4.4.1	Estrategias Propuestas:.....	75
	Discusión.....	78
	Conclusiones.....	80
	Recomendaciones.....	81
	Referencias Bibliográficas.....	82
	Apéndices.....	89

## Lista De Figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación de Aguachica, Cesar.....	28
<b>Figura 2</b> tendencias más utilizadas en Colombia (2019-2022).....	58
<b>Figura 3</b> Clasificación de la empresa.....	60
<b>Figura 4</b> ¿Conoce el concepto de Industria 4.0 o también llamada tecnología 4.0?.....	61
<b>Figura 5</b> ¿Su empresa ha adoptado tecnologías 4.0 en sus procesos, o tecnología de transformación digital? .....	61
<b>Figura 6</b> ¿La empresa se encuentra en proceso de implementación? .....	62
<b>Figura 7</b> Si su empresa ha adoptado tecnologías 4.0, ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado la empresa en la adopción de tecnologías 4.0?.....	63
<b>Figura 8</b> ¿Cuáles considera que han sido los principales beneficios de la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa?.....	64
<b>Figura 9</b> ¿Ha experimentado su empresa mejoras significativas en la eficiencia, calidad o productividad como resultado de la adopción de tecnología 4.0? .....	65
<b>Figura 10</b> Diagnostico del modelo 4.0 de las grandes empresas de Aguachica, Cesar. .	66
<b>Figura 11</b> ¿En qué áreas específicas se han implementado estas tecnologías? .....	67
<b>Figura 12</b> ¿Qué tipo de tecnología de información digital ha implementado?.....	68
<b>Figura 13</b> ¿Qué procesos específicos dentro de la empresa han experimentado una mayor adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? .....	70
<b>Figura 14</b> En una escala del 1 al 5, ¿cómo evaluaría el grado de adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? (1 - Mínimo grado de adopción, 5 - Máximo grado de adopción) .....	71
<b>Figura 15</b> ¿Tiene planeado incrementar la adopción de tecnologías 4.0 en su empresa, en los próximos 12 meses? .....	72

**Figura 16** ¿En qué medida tiene planeado aumentar la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa en los próximos 12 meses? ..... 73

**Figura 17** ¿Está actualmente trabajando en algún proyecto relacionado con la adopción de tecnología 4.0? ..... 74

**Figura 18** Grado de adopción en las grandes empresas de Aguachica, cesar. .... 75

## Lista De Tablas

<b>Tabla 1</b> Sistema de Variables.....	46
<b>Tabla 2</b> Tendencias del modelo 4.0 en las empresas en Colombia. (2019-2022).....	55
<b>Tabla 3</b> Cuadro Del Excel De Las Grandes Empresas Según Cámara De Comercio.....	59
<b>Tabla 4</b> Clasificación de la empresa. ....	60
<b>Tabla 5</b> ¿Conoce el concepto de Industria 4.0 o también llamada tecnología 4.0? .....	60
<b>Tabla 6</b> ¿Su empresa ha adoptado tecnologías 4.0 en sus procesos, o tecnología de transformación digital? .....	61
<b>Tabla 7</b> ¿La empresa se encuentra en proceso de implementación?.....	62
<b>Tabla 8</b> Si su empresa ha adoptado tecnologías 4.0, ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado la empresa en la adopción de tecnologías 4.0?.....	63
<b>Tabla 9</b> ¿Cuáles considera que han sido los principales beneficios de la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa?.....	64
<b>Tabla 10</b> ¿Ha experimentado su empresa mejoras significativas en la eficiencia, calidad o productividad como resultado de la adopción de tecnología 4.0? .....	65
<b>Tabla 11</b> ¿En qué áreas específicas se han implementado estas tecnologías? .....	67
<b>Tabla 12</b> ¿Qué tipo de tecnología de información digital ha implementado? .....	68
<b>Tabla 13</b> ¿Qué procesos específicos dentro de la empresa han experimentado una mayor adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? .....	69
<b>Tabla 14</b> En una escala del 1 al 5, ¿cómo evaluaría el grado de adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? (1 - Mínimo grado de adopción, 5 - Máximo grado de adopción) .....	70
<b>Tabla 15</b> ¿Tiene planeado incrementar la adopción de tecnologías 4.0 en su empresa, en los próximos 12 meses? .....	71

**Tabla 16** ¿En qué medida tiene planeado aumentar la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa en los próximos 12 meses? ..... 72

**Tabla 17** ¿Está actualmente trabajando en algún proyecto relacionado con la adopción de tecnología 4.0? ..... 73

## Lista De Apéndices

<b>Anexo A</b> Encuesta para las empresas. ....	89
<b>Anexo B</b> Evidencia realización de encuesta. ....	92

## Resumen

El presente trabajo se centró en la "Industria 4.0" y su impacto en la optimización de procesos empresariales mediante tecnologías digitales. La investigación, realizada en Aguachica, tiene como objetivo evaluar la adopción del modelo de negocio 4.0 en las grandes empresas. Este modelo representa una innovación sistemática que transforma los modelos de negocio y proporciona una visión global integrada del entorno organizativo. El enfoque metodológico es mixto, con un estudio exploratorio de tipo comparativo. La población comprende 8 grandes empresas en Aguachica, con una muestra no probabilística por conveniencia. Se utilizan fuentes primarias como revisión bibliográfica, encuestas y cuestionarios de evaluación, así como fuentes secundarias como tesis, artículos y libros relacionados con la Industria 4.0. El análisis de datos fue cuantitativo y cualitativo, permitiendo una comprensión completa de la adopción del modelo 4.0. Este estudio proporcionó información valiosa sobre cómo las empresas implementan tecnologías de vanguardia para mejorar sus sistemas de gestión de calidad y toma de decisiones. Los resultados arrojan que Colombia resalta un crecimiento de la adopción de tecnologías 4.0, especialmente en Bogotá y Medellín, impulsando la transformación económica del país. Mientras tanto, en Aguachica, la adopción de tecnología 4.0 está en sus etapas iniciales, con un 50% de las empresas ya involucradas, principalmente en áreas administrativas y contabilidad. Las cuales lideran la adopción, con un enfoque en análisis de datos y Ciberseguridad. Por último se propone estrategias como la concienciación, la capacitación y las alianzas para fomentar la adopción de tecnología 4.0 en las empresas de Aguachica, Cesar.

**Palabras claves:** Adopción tecnológica, Evaluación de procesos, Industria 4.0, Innovación empresarial, Integración 4.0, Transformación digital.

## Abstract

This work focuses on "Industry 4.0" and its impact on the optimization of business processes through digital technologies. The research, carried out in Aguachica, aims to evaluate the adoption of the 4.0 model in large companies. This model represents a systematic innovation that transforms business models and provides an integrated global vision of the organizational environment. The methodological approach is mixed, with an exploratory comparative study. The population includes 8 large companies in Aguachica, with a non-probabilistic sample for convenience. Primary sources such as bibliographic review, surveys and evaluation questionnaires are used, as well as secondary sources such as theses, articles and books related to Industry 4.0. The data analysis will be quantitative and qualitative, allowing a complete understanding of the adoption of the 4.0 model. This study will provide valuable information on how companies implement cutting-edge technologies to improve their quality management and decision-making systems. . The results show that Colombia highlights a growth in the adoption of 4.0 technologies, especially in Bogotá and Medellín, driving the economic transformation of the country. Meanwhile, in Aguachica, the adoption of 4.0 technology is in its initial stages, with 50% of companies already involved, mainly in administrative and accounting areas. Which lead adoption, with a focus on data analytics and cybersecurity. Finally, strategies such as awareness, training and alliances are proposed to promote the adoption of 4.0 technology in companies in Aguachica, Cesar.

**Keywords:** Technological adoption, Process evaluation, Industry 4.0, Business innovation, Integration 4.0, Digital transformation.

## Glosario

**5G:** Se refiere a la quinta generación de redes móviles que presenta mejoras significativas en el ancho de banda y la latencia, permitiendo la prestación de servicios que no eran posibles con redes anteriores. Su diseño busca expandir y, en algunos casos, reemplazar por completo las redes de telefonía celular 4G LTE existentes (redhat, 2021).

**Automatización Robótica de Procesos (RPA):** es una tecnología que emplea software para automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas dentro de aplicaciones de software, mejorando la eficiencia y minimizando errores (computerhoy, 2023).

**Blockchain:** se trata de una enorme base de datos que recoge y almacena la información de manera compartida y descentralizada. De esta forma se crea un registro que es único pero que a su vez generan copias sincronizadas, lo que hace imposible manipular los datos (telefonica, 2022).

**Business Intelligence (BI):** conjunto de estrategias, herramientas y tecnologías que permiten a las organizaciones transformar datos brutos en información valiosa y pertinente para tomar decisiones informadas en el ámbito empresarial. Emplea análisis de datos, visualización de datos y herramientas especializadas para ayudar a comprender tendencias, patrones y relaciones en los datos empresariales (signaturit, 2021).

**Ciberseguridad:** Involucra medidas para proteger sistemas, redes y datos contra accesos no autorizados, ataques cibernéticos y daños a la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información (Gonzalez, 2023).

**Cloud Computing:** provisión de servicios de cómputo, como almacenamiento, servidores y software, a través de internet. Los usuarios pueden acceder a estos recursos según su necesidad y pagar únicamente por lo que utilizan, en lugar de poseer el hardware y software localmente (kio.tech, 2020).

**Edge Computing:** Es una aproximación al procesamiento de datos donde este se realiza cerca de la fuente de datos, en los "bordes" de la red, en lugar de enviar todos los datos a centros de datos centralizados. Esto disminuye la latencia y mejora la eficiencia, especialmente en aplicaciones en tiempo real (Terol, 2023).

**Fabricación Aditiva (Impresión 3D):** Es un proceso de fabricación en el cual se construye un objeto tridimensional agregando material capa por capa, siguiendo el modelo digital. Se utilizan diversos materiales, desde plásticos hasta aleaciones de metal, y es altamente versátil (3ds, 2023).

**Fábrica Inteligente:** Una fábrica inteligente es una instalación altamente automatizada y conectada que utiliza sensores, análisis de datos y tecnologías avanzadas para mejorar la producción, reducir costos y mejorar la calidad (eworkplace, 2022).

**Gestión de la Cadena de Suministro Digital:** Es la implementación de tecnologías digitales como IoT, análisis de datos y blockchain para mejorar la visibilidad, eficiencia y trazabilidad en la cadena de suministro, desde la producción hasta la entrega (España, 2021).

**Gemelo Digital:** Es una copia digital de un producto, proceso o sistema físico que permite simular, analizar y optimizar su funcionamiento y comportamiento en tiempo real, facilitando la toma de decisiones y la innovación (IBM, 2023).

**Gemelo Operativo:** Se refiere a una réplica digital en tiempo real de un sistema físico que se utiliza para monitorear y controlar el rendimiento del sistema en condiciones de operación reales (IBM, 2023).

**Invesbot:** Es una solución de inversión totalmente digital que optimiza la relación entre riesgo y rentabilidad de los planes de inversión a través de estrategias definidas y gestionadas por un equipo de expertos (bancolombia, 2023).

**Inteligencia Artificial (IA):** Es la tecnología que busca imitar los procesos de inteligencia humana mediante la creación y aplicación de algoritmos en un entorno dinámico de computación.

En términos sencillos, la IA tiene como objetivo hacer que los ordenadores piensen y actúen de manera similar a los seres humanos (Iberdrola, 2023).

**Internet de las Cosas (IoT):** Se refiere a la red interconectada de dispositivos y la tecnología que facilita la comunicación entre estos dispositivos y la nube, así como la comunicación entre los dispositivos mismos (AWS, 2023).

**Internet Industrial de las Cosas (IIoT):** Es la red compuesta por sensores, instrumentos y dispositivos autónomos conectados a través de Internet para aplicaciones industriales. Esta red permite recopilar datos, realizar análisis y optimizar la producción, aumentando la eficiencia y reduciendo los costos en procesos de fabricación y prestación de servicios (Iberdrola, 2023).

**Interconexión de Dispositivos (M2M):** se refiere a la comunicación directa entre dispositivos, permitiendo el intercambio de datos y acciones sin intervención humana (Ting, 2023).

**Machine Learning:** Es una subcategoría de la inteligencia artificial en la que las máquinas tienen la capacidad de aprender y mejorar su rendimiento a partir de la experiencia sin una programación explícita (Bbva, 2023).

**Robótica Avanzada:** Se refiere al uso de robots y sistemas altamente tecnológicos y autónomos capaces de realizar tareas complejas en entornos industriales y empresariales (Robotnik, 2023).

**Realidad Aumentada (RA):** Es una tecnología que superpone información digital, como imágenes, videos o gráficos, en el mundo real mediante dispositivos, enriqueciendo y ampliando la experiencia del usuario (Adobe, 2023).

**Sistema de Gestión de la Producción (MES):** Es un sistema de software que supervisa y controla los procesos de producción en tiempo real, proporcionando información sobre el estado de la producción, programación de la producción y calidad del producto (Autex-open, 2023).

## Introducción

Revolución 4.0, es un concepto que actualmente está en fulgor, y aunque de apoco se comenta al respecto sobre este gran fenómeno, este fue implementado por el economista Klaus Schwab en su libro la cuarta revolución industrial de 2016, se caracteriza principalmente por la aparición de las fábricas inteligentes llamadas Industria 4.0 ; este término surge en Alemania por ser un país de gran desarrollo automatizado y mencionado por primera vez en la Feria de Hannover de 2011 para englobar lo que serán las nuevas formas de cadenas de valor a nivel internacional. Esta industria básicamente proyecta la implementación de la comunicación directa con la inteligencia artificial de una industria, la cual estará a cargo de toda la logística y el funcionamiento Desde la cadena de producción operada por máquinas automatizadas que procesan los pedidos y los entregan a los hogares de los consumidores, todo con una mínima intervención humana (Palomino, 2021).

En el presente trabajo investigativo se realizó una evaluación de la adopción del modelo de negocio 4.0 en las grandes empresas del municipio de Aguachica, cesar con el propósito de dar una solución a una problemática que se identificó, la cual no se encontró información acerca de la presencia del modelo 4.0 en Aguachica. Por consiguiente, al realizar este proyecto se logró a través de él conocer si las grandes empresas del municipio de Aguachica realmente están incorporando dentro de sus procesos la tecnología de punta, lo cual llevo al conocimiento sobre la realidad en la que se encuentran las empresas del municipio y partir de ahí, poder proponer estrategias que permitan que otras empresas alcancen ese nivel.

En un contexto global actual, donde la revolución digital está transformando la forma en que las organizaciones operan y compiten, esta investigación adquiere gran relevancia. Es esencial comprender cómo las grandes empresas de Aguachica están abordando esta transformación tecnológica, ya que esto puede influir en su eficiencia, productividad y competitividad a largo plazo. Para explorar este tema, se empleó un enfoque metodológico mixto, combinando análisis cuantitativos y cualitativos. Se optó por un estudio exploratorio de tipo comparativo para analizar en detalle la implementación de la Industria 4.0 en el entorno empresarial de Aguachica.

Este formato está estructurado de manera que cada sección contribuya a la comprensión integral del tema y su enfoque metodológico. A continuación, se presenta la estructura que guiará este trabajo, permitiendo un abordaje coherente y completo de cada aspecto analizado. Es por esto que se ejecuto en cuatro fases; la primera fase es identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia. La segunda fase es diagnosticar las grandes empresas de Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos. La tercera fase es medir el grado de adopción del 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, Cesar. Y la cuarta fase es proponer estrategias que incentiven la implementación el modelo 4.0 en las empresas.

# 1. Título

Evaluación de la adopción del modelo de negocio 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, Cesar.

## 1.1 Planteamiento del Problema

La cuarta revolución industrial también conocida como Revolución 4.0, se caracterizó por la apuesta y generación de nuevas formas de cadena de valor en las organizaciones, en donde la tecnología y la nueva gestión de la información constituyen los lineamientos para el desarrollo empresarial y organizacional, conforme a las nuevas tendencias del mercado. Básicamente proyecta la implementación de la comunicación directa con la inteligencia artificial, la cual articula toda la logística y el funcionamiento operativo, desde la cadena de producción hasta la entrega del producto (Palomino, 2021).

A nivel mundial, se puede observar que naciones como Finlandia, Dinamarca, Suecia, Estados Unidos y el Reino Unido se destacan en aspectos como conectividad, uso de internet en empresas, servicios públicos digitales y habilidades de la fuerza laboral. En contraste, Alemania, Corea del Sur, Japón y Singapur sobresalen en la automatización de la producción industrial (Amaya Rodríguez & Sibrián Sánchez, 2019). Empresas multinacionales como Audi de Alemania, en la producción de autos deportivos y de lujo emplea la tecnología de impresión 3D industrial "Concept Laser No Cusing" y realidad aumentada para crear piezas de metal y aluminio. Así mismo la empresa de fabricación de componentes electrónicos Inneón, trabaja en el desarrollo de circuitos integrados, maneja la tecnología Internet of Things (IoT) utilizando dispositivos como Dis-tag, antenas y software que actúan como enlace (Carmona Hernandez, 2020).

En Latinoamérica la digitalización no solo se utiliza en el proceso de producción, sino que también se puede implementar en otros departamentos de la empresa. Por ejemplo, en marketing se pueden utilizar redes sociales como Instagram o Facebook para promocionar productos y servicios. Estos productos también se pueden presentar en plataformas de comercio electrónico como Amazon, eBay, Alibaba o Mercado Libre. En finanzas y contabilidad, las pasarelas de pago

se utilizan a menudo para simplificar las ventas y la facturación. En recursos humanos y administración general, herramientas como Zoom, Teams y Meets permiten videoconferencias y capacitación, lo que reduce los costos de viaje y facilita la comunicación (Martínez Martínez, 2023).

Colombia se suma a la tendencia actual de transformación digital. Durante el período de 2018 a 2019, instituciones bancarias como Bancolombia, líder en servicios financieros, se destacaron como pioneros en este ámbito al introducir nuevas funcionalidades en su entorno digital. Esto se logró mediante la incorporación de aplicaciones y la digitalización de operaciones financieras, incluyendo 5G, InvesBot e inteligencia artificial (IA). Estas medidas contribuyeron de manera gradual a la mejora de la atención al cliente, el asesoramiento, seguimiento y gestión de inversiones (Gustavo Morales et al., 2020).

Dentro de este contexto, surge la interrogante sobre cómo las grandes empresas en Aguachica Cesar están adoptando el Modelo 4.0 en el desarrollo de sus actividades y cómo esta adopción impacta en su operatividad. Realizando un estudio en las páginas de entidades oficiales como la Cámara De Comercio se encontró que se está llevando a cabo un plan de transformación digital liderada por iNNpulsa y MinCIT, CTDE el cual busca que las empresas de cualquier tipo de actividad económica avance en la transformación digital.

Sin embargo, realizando un análisis documental no se encontraron estudios, investigaciones o datos que indique de qué manera están implementando el modelo 4.0, por tanto, se hizo necesario la realización de la investigación de la información que indique que empresas están incursionando la adopción del modelo 4.0 para su desarrollo y competitividad empresarial conforme a las nuevas tendencias del mercado y a la nueva sociedad de investigación.

En consecuencia, prescindir de llevar a cabo esta investigación tendría efectos desfavorables. La falta de estudios dejaría a las empresas sin información crucial para aprovechar la implementación del modelo 4.0 y sus beneficios, lo que a su vez afectaría su capacidad para competir en el mercado global. Esto podría eventualmente conducir a la desaparición de las empresas, ya que no podrían adaptarse a las transformaciones tecnológicas futuras.

Por lo tanto, al llevar a cabo el proyecto, se obtuvo información que permitió identificar cuáles de las empresas ubicadas en el municipio de Aguachica estaban efectivamente adoptando tecnología 4.0 en sus operaciones. Esto proporcionó una comprensión más clara de la situación actual en la que se encontraban las grandes empresas en el municipio. Del mismo modo, la información induce a que las grandes empresas puedan comenzar procesos de planeación estratégica para las organizaciones en pro de la mejora y fortalecimiento de competitividad y productividad.

### **1.1.1 Formulación del problema.**

¿De qué manera las grandes empresas de Aguachica cesar están adoptando el modelo 4.0 en el desarrollo de sus actividades?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general.**

Evaluar la adopción del modelo de negocio 4.0 conociendo el avance de las grandes empresas de Aguachica, Cesar

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia.
- Diagnosticar las grandes empresas de Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos.
- Medir el grado de adopción del 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, Cesar.
- Proponer estrategias que incentiven la implementación el modelo 4.0 en las empresas.

## **1.3 Justificación**

La "Industria 4.0", conocida por su potencial y ventajas, potencia la integración, la innovación y la independencia de los procesos al introducir tecnologías digitales. Asimismo,

impacta en todos los aspectos de la organización, abarcando desde la producción y la organización hasta la investigación y el desarrollo, la gestión de inventarios, el gobierno, la atención al cliente, así como la visión y el desempeño empresarial. Por lo tanto, se considera a la Industria 4.0 como un proceso sistemático de innovación que transforma los modelos de negocio y proporciona una visión global totalmente integrada del entorno y la organización. (Ynzunza Cortés y otros, 2017).

La presente investigación es importante en Aguachica ya que hoy en día es transcendental conocer el panorama de las grandes empresas, como es su impacto en la sociedad y en la economía del municipio con respecto a la implementación del modelo 4.0 en las grandes empresas. La investigación se llevó a cabo con el fin de conocer si las empresas están implementando las nuevas tecnologías de punta y si lo hacen de qué manera se está haciendo, si no hacen por qué; ya que esta tecnología le permite a la entidad generar nuevos conocimientos acerca de cómo es que las grandes empresas del sector se están adaptando a los cambios que el mercado empresarial está experimentando debido a los avances tecnológicos. Por lo tanto, esta investigación se enfoca en determinar si las grandes empresas del sector están a la altura de las expectativas y desafíos que plantean las innovaciones tecnológicas en el entorno empresarial actual.

### **1.3.1 Valor teórico.**

La presente investigación se sustenta en la teoría del autor Klaus Schwab expresada en su libro la Cuarta Revolución Industrial el cual ofrece una visión optimista pero pragmática del progreso tecnológico. Frente a la llamada "cuarta revolución industrial", presenta tanto oportunidades como desafíos para el mundo. También creará conciencia a los empresarios, gerentes, operarios, emprendedores y a todos aquellos que estén incursionando en el amplio campo empresarial sobre los profundos cambios que están ocurriendo en el mundo y señalará la necesidad urgente de planificar los riesgos asociados con la Industria 4.0.

### **1.3.2 Relevancia social.**

Esta investigación se traducirá en beneficios sustanciales para diversas partes interesadas. En primer lugar, la universidad será una de las principales beneficiarias, ya que

podrá acceder a información valiosa sobre este nuevo modelo. Esto le permitirá no solo mejorar sus propios procesos y sistemas de gestión, sino también impulsar mejoras en otras áreas de su funcionamiento.

Por otro lado, las empresas del municipio, independientemente de su antigüedad, obtendrán ventajas significativas. La información recopilada les brindará una visión completa de aquellas que han adoptado el nuevo modelo y de aquellas que aún no lo han hecho. Esto proporcionará claridad sobre la dirección en la que se está moviendo el tejido empresarial local en términos tecnológicos y de innovación.

En lo que respecta a los empleados de estas empresas, esta investigación contribuirá al desarrollo de nuevos procesos internos en diversas áreas operativas. Para empresarios, gerentes, operarios, emprendedores y todos aquellos involucrados en el dinámico mundo empresarial del municipio, el acceso a esta información resultará invaluable. La implementación de las ideas derivadas de esta investigación puede conducir a mejoras en los procesos, la generación de empleo y, en última instancia, impulsar el crecimiento y desarrollo sostenible de Aguachica.

### **1.3.3 Implicaciones prácticas.**

Realizar este estudio, personalmente proporciono una oportunidad invaluable para expandir el conocimiento sobre el modelo en cuestión. Además, ofrece la posibilidad de explorar y aprovechar las ventajas asociadas, transformando esta experiencia en un catalizador para un cambio de perspectiva. Esta es una oportunidad para desarrollar capacidades y habilidades, considerando el panorama desde una nueva óptica. En un mundo cada vez más globalizado, la importancia de la tecnología es indiscutible, ya que moldea actividades diarias, desde las tareas más simples como verificar la hora hasta mantener conversaciones con seres queridos.

Este estudio no solo facilita el aprendizaje, sino también una preparación integral para afrontar los desafíos actuales y futuros. Abre las puertas al desarrollo de métodos de enseñanza

innovadores, brinda acceso a materiales didácticos atractivos y enriquecedores, fomenta un pensamiento crítico más agudo y permite acceder a información diversa y en diferentes ritmos de aprendizaje.

La integración de máquinas en el entorno laboral ha impulsado una mayor producción y ha permitido el ahorro de tiempo y recursos en procesos que solían ser manuales. La tecnología se presenta como una herramienta esencial para mejorar la eficiencia, aumentar la productividad y potenciar las actividades laborales. En la actualidad, la disponibilidad de información precisa y veraz facilita la toma de decisiones, el desarrollo de estrategias, la innovación y el estímulo de la creatividad.

En el panorama actual, la especialización en el sector tecnológico es fundamental para los profesionales, ya que las empresas buscan individuos competentes que puedan adaptarse eficazmente a sus tareas y a los cambios rápidos del mundo. Esto es particularmente evidente en la respuesta a crisis globales recientes. Como resultado, los procesos y actividades organizacionales están evolucionando hacia un enfoque más avanzado.

#### **1.3.4 Utilidad metodológica.**

La presente investigación se caracterizó por adoptar un enfoque mixto que emplea una metodología deductiva, partiendo de lo general hacia lo particular. Los hallazgos de esta investigación pueden servir como base para el diseño de un nuevo instrumento de formación de datos. A través de la evaluación de adopción de las tecnologías 4.0 en empresas de Aguachica, se pueden identificar áreas donde se requiere información adicional. Esto podría llevar al desarrollo de encuestas, cuestionarios o métricas específicas que permitan a las empresas evaluar su nivel de preparación y adopción de tecnologías avanzadas.

La investigación contribuye a la definición de conceptos clave, como la adopción de tecnología 4.0, así como variables asociadas, como el grado de adopción. Estas definiciones son fundamentales para futuros estudios que busquen medir y comprender la adopción de tecnologías avanzadas en diferentes contextos empresariales. Los resultados de la investigación sugieren áreas

específicas donde las empresas en Aguachica pueden experimentar con la implementación de tecnologías 4.0. Esto podría llevar a una mejora en la forma en que las empresas prueban la ajustan y sus estrategias de adopción tecnológica, lo que a su vez podría en una adopción más efectiva de estas tecnologías.

Esta investigación ofrece una visión valiosa sobre la adopción de tecnologías 4.0 en el contexto empresarial de Aguachica. Los enfoques y estrategias utilizados pueden servir como servir guía para el estudio de poblaciones similares en otras regiones o entornos empresariales, permitiendo una comprensión más profunda de la adopción tecnológica en un contexto más amplio. Los hallazgos y conclusiones de este estudio pueden servir como base y referencia para investigaciones futuras en el campo de la adopción de tecnologías 4.0 en entornos empresariales similares o en otras regiones. Además, pueden descontar más investigaciones detalladas áreas detalladas sobre específicas de adopción, las estrategias más efectivas o los impactos a largo plazo de la implementación de estas tecnologías.

## **1.4 Delimitación**

### **1.4.1 Delimitación teórica-temática.**

La línea de investigaciones es gestión organizacional ya que esta se ajusta al objetivo que persigue esta propuesta de investigación y su eje temático es la gestión estratégica de la investigación, la innovación y el desarrollo (I+I+D), dado que el tema principal es el modelo 4.0 el cual se trata del desarrollo de tecnologías de punta y cómo influye está en los distintos procesos dentro de las empresas.

### **1.4.2 Delimitación temporal.**

El presente trabajo investigativo se desarrolló en término de 12 meses a partir de la aprobación de la investigación.

### 1.4.3 Delimitación contextual.

La presente investigación se desarrolló en el municipio de Aguachica – cesar.

*Figura 1 Ubicación de Aguachica, Cesar*



**Nota.** Localización del municipio de Aguachica-cesar. Tomada de (aguachica-cesar.gov, 2016)

Aguachica está estratégicamente posicionada en el departamento del Cesar, en el norte de Colombia. Su ubicación se caracteriza por un acceso integral a diversas vías de comunicación, incluida la red terrestre que conecta el Caribe colombiano con los Santanderes mediante la Ruta del Sol. Además, desempeña un papel crucial como punto de conexión en la región del Catatumbo a través de la Ruta Nacional 70. Esta posición estratégica se ve fortalecida por su sistema ferroviario, destacando la línea Bucaramanga - Puerto Wilches - La Dorada, establecida en 1910. Asimismo, Aguachica cuenta con acceso fluvial gracias al puerto de Gamarra en el río Magdalena y ofrece conectividad aérea mediante el Aeropuerto Hacaritama. Estos factores combinados consolidan su relevancia tanto a nivel regional como nacional al permitir relaciones fluidas con otras ciudades y centros económicos.

Históricamente se convirtió en un centro económico y empresarial destacado, debido a la expansión de la ganadería y la agricultura, basando su economía en la producción fuerte en algodón, maíz, arroz, sorgo; impulsando su crecimiento local. Sin embargo actualmente al ser un sector de servicios, agroindustrial, directamente comercial cobro mayor relevancia impulsando a la creación y expansión del desarrollo empresarial con un total de 751 empresas entre grandes, medianas, pequeñas y micro, de sector servicio, distribuidores y comercializadores, constituidas ante la cámara de comercio en el año 2023. Según el censo del 2019, tenía 114,569 habitantes 58,887 mujeres (51.4%) y 55,682 hombres (48.6%).

## **2. Marco Referencial**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Históricos.**

“El proceso de industrialización comienza con la introducción de maquinaria y equipo fabricado a finales del siglo XVIII. Las máquinas y los motores han revolucionado nuestra forma de producir. La sociedad cambia de agraria a industrial. Esta transición fue seguida por el inicio de la segunda revolución industrial. A principios del siglo xx incluía la producción en masa de bienes utilizando electricidad y sobre la base de la división del trabajo, tales como la implementación de la producción en línea (Fordismo) y la administración científica de procedimiento (Taylorismo). La producción industrial en masa aumenta y avanza en las industrias química, electrónica y automotriz. Este desarrollo fue reemplazado por la tercera revolución industrial que comenzó en la década de 1970 y continúa en la actualidad. La tercera revolución se ha caracterizado por la implementación de tecnologías electrónicas y de información hacia la automatización del proceso de fabricación, permitiendo la sustitución gradual del trabajo humano. La tercera revolución aún existe, pero se está transformando paso a paso hacia una nueva era de industrialización: la cuarta revolución industrial” (Velásquez, 2019).

Revolución 4.0, comúnmente conocida como cuarta revolución industrial, fue implementado por el economista Klaus Schwab en su libro la cuarta revolución industrial de 2016 en el que expone que esta revolución se caracterizó principalmente por la aparición de las fábricas inteligentes llamadas Industria 4.0 ; este término surge en Alemania por ser un país de gran desarrollo automatizado y mencionado por primera vez en la Feria de Hannover de 2011 para englobar lo que serán las nuevas formas de cadenas de valor a nivel internacional. Esta industria básicamente proyecta la implementación de la comunicación directa con la inteligencia artificial de una industria (Palomino, 2021).

Actualmente en Colombia en algunos sectores empresariales se está introduciendo el modelo 4.0 y el Min TIC se encarga de poder compartir información clave como también

impulsarla por medio de programas o eventos que brinda esta institución, donde las empresas de Colombia puedan participar. Colombia 4.0 es el evento más grande del Ministerio TIC y tiene como objetivo visibilizar las industrias creativas digitales y TI como un motor del desarrollo de la economía del país (MinTIC, 2022).

## **2.1.2 Antecedentes investigativos.**

### ***2.1.2.1 Del orden internacional.***

José Manuel González Varona, (2021), retos para la transformación digital de las pymes, competencia organizacional para la transformación digital, tuvo como propósito fundamental analizar de qué manera las pequeñas y medianas empresas (PYMES) pueden progresar en su proceso de transformación digital a través del desarrollo de competencias organizativas. Este proceso culminará en la formulación de un modelo de competencia organizativa para la transformación digital, validado por expertos. Dicho modelo permitirá que las PYMES se adapten a los cambios necesarios para avanzar en su nivel de madurez digital. Además, se presentará una definición conceptual novedosa de competencia organizativa en el contexto de la transformación digital.

Para llevar a cabo esta investigación, se optó por una metodología cualitativa para la recolección de datos. Esta estrategia se centró en analizar la madurez digital de las organizaciones de estudio antes de la implementación de proyectos de Business Intelligence (BI). El análisis previo involucró la recopilación y estudio de documentación relevante, así como conversaciones informales y no estructuradas con partes interesadas en el proyecto.

El resultado de esta selección de PYMES para la investigación abarca diversos sectores y no compiten entre sí. Estas empresas estaban en una posición financiera sólida y en crecimiento al inicio de los proyectos de implementación. A diferencia de otras organizaciones pre-digitales en industrias tradicionales, estas PYMES no experimentaron una presión inmediata para abrazar la transformación digital. Sin embargo, se observaron desafíos en el manejo de datos e información en sus operaciones diarias. En las primeras reuniones con los participantes de los proyectos, se

constató que la mayoría de las empresas dependían del uso manual del programa Microsoft Excel para gestionar datos. Algunas empleaban Microsoft Outlook para la coordinación de tareas de equipo, pero no para la planificación general del trabajo. A medida que los volúmenes de datos crecían, quedaba claro que estas herramientas informáticas ya no eran eficientes ni efectivas, lo que resaltaba la necesidad de soluciones como las ofrecidas por un sistema BI.

Esta tesis doctoral fue esencial en la orientación de la investigación hacia la adopción de nuevas tecnologías y en la comprensión del interés de las empresas en afrontar los cambios impulsados por este nuevo fenómeno.

Rodrigo Carmona, João Amato Neto, Rubén Ascúa, 2020, *Industria 4.0 en empresas manufactureras del Brasil*, El propósito de este estudio es explorar de manera investigativa las motivaciones, beneficios y obstáculos asociados con la implementación de tecnologías 4.0 en empresas manufactureras y micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) en Brasil. Este enfoque se considera un punto de partida para la formulación de políticas pertinentes en este ámbito. El diseño metodológico propuesto se basa en un enfoque cualitativo. El estudio se enfoca principalmente en Mipymes que han adoptado tecnologías 4.0 o que al menos tenían la intención inicial de hacerlo.

Los resultados obtenidos de la investigación resaltan diversos desafíos que limitan la adopción más extensa de la digitalización en las empresas analizadas. Los obstáculos más significativos identificados son los siguientes: i) la carencia de comprensión en las empresas sobre estas nuevas tecnologías; ii) la insuficiencia de infraestructura y conectividad interna necesaria; iii) la escasez de personal capacitado; iv) la presencia de otros proyectos que demandan atención urgente; v) las prácticas culturales y organizacionales arraigadas, y la resistencia al cambio; vi) dificultades en la obtención de financiamiento y en la inversión requerida; vii) la volatilidad económica y un contexto macroeconómico desfavorable; viii) deficiencias en los sistemas de formación y capacitación.

Consecuentemente, este estudio tiene como objetivo facilitar un análisis de la viabilidad de la implementación de tecnologías 4.0 en empresas y sus sistemas. Además, busca resaltar tanto la

importancia como los beneficios potenciales, así como los desafíos que las empresas podrían enfrentar en este proceso.

Eduardo Duarte Ojeda, Leticia Guadalupe Parra Paz, Ana María Canto Esquivel, 2022, industria 4.0 en el contexto del sector salud en Yucatán. Este artículo aborda los avances que la Industria 4.0 ha logrado en el ámbito de la salud. Se discuten las tendencias en desarrollo tecnológico en este sector, su implementación en los sistemas de atención médica y los factores que han contribuido a su rápida adopción.

El artículo presenta y detalla los conceptos derivados de la Industria 4.0 que son relevantes para la salud. Se explica cómo se estructura el sistema de salud actual en México y se proporciona una definición de los niveles de atención médica. Se destacan las principales tecnologías asociadas a la Industria 4.0, como el Internet de las Cosas (IoT), la computación en la nube y el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data). Estas tecnologías dan lugar a herramientas de apoyo para el personal médico, cuyo funcionamiento y objetivos se exponen con detalle.

El artículo concluye resaltando los beneficios que han surgido como resultado de la implementación de estas tecnologías en el ámbito de la salud. A través de una revisión documental, se observa que, a pesar de los desafíos que la pandemia de COVID-19 impuso, ha habido un aumento en la adopción de aplicaciones tecnológicas dentro del campo de la Salud 4.0. Estas tecnologías han demostrado su utilidad en la toma de decisiones para resolver problemas que afectan a una gran parte de la población o a una región específica. Esto se logra mediante la recopilación, procesamiento y análisis de datos a gran escala (Big Data), lo que conduce a decisiones más informadas y a la minimización de errores. Un ejemplo concreto es la elección de priorizar la vacunación contra el COVID-19 en personas de la tercera edad, basada en el análisis de datos de mortalidad recopilados.

Es por ello que, el artículo ayudo en la investigación para tener un punto de vista de cómo la aplicación de tecnologías de la Industria 4.0 en el ámbito de la salud ha generado beneficios tangibles, especialmente en la toma de decisiones informadas y en la respuesta a desafíos de salud pública como la pandemia de COVID-19.

### ***2.1.2.2 Del orden nacional.***

Kevin Andrey Álvarez Acevedo, (2022), análisis del estado actual de la implementación de tecnologías 4.0 en las grandes empresas de Pereira, Universidad Católica De Pereira, se enfoca en el análisis del estado actual de la implementación de tecnologías 4.0 en las grandes empresas ubicadas en la ciudad de Pereira. El documento se inicia con una contextualización histórica y conceptual de las revoluciones industriales, poniendo énfasis en la cuarta revolución industrial, con el propósito de comprender su impacto, relevancia y características particulares.

Este estudio se caracterizó por ser una investigación aplicada con un enfoque cuantitativo. Los datos recopilados se basan en mediciones numéricas, que posteriormente serán sometidas a un análisis estadístico. Asimismo, se trata de una investigación descriptiva, ya que se busca presentar y analizar los resultados obtenidos a partir de una encuesta enviada a las grandes empresas ubicadas en Pereira. El objetivo principal de esta encuesta es obtener una visión precisa del estado actual de la implementación de tecnologías 4.0 en el contexto de la cuarta revolución industrial.

En el proceso de investigación, las encuestas fueron interpretadas y analizadas. Los resultados permitieron identificar qué tecnologías 4.0 están siendo implementadas en las empresas de la región de Pereira, cómo se relacionan con los diferentes sectores económicos, en qué áreas específicas de la empresa se están implementando o planean implementar estas tecnologías, y cuáles tecnologías específicas desean implementar en un horizonte de cinco años.

Esta investigación fue fundamental ya que con ella se pudo saber si las empresas están implementando, si no la están implementando y si tienen previsto hacerlo, brindando una base de guía para la presente investigación.

Natalia León Gómez, Lady Daniela Prieto Ossa, María Antonia Montoya Patiño, (2021), la implementación de la industria 4.0 en las pymes de Medellín. El propósito de este trabajo es identificar la adopción de la Industria 4.0 en 23 pequeñas y medianas empresas (pymes) encuestadas en la ciudad de Medellín, Colombia. El enfoque es entender las estrategias empleadas

en esta implementación en diversos sectores económicos, así como el nivel de conocimiento y alcance que las pymes tienen sobre esta nueva industria.

La metodología empleada en esta investigación es mixta, combinando la recopilación de datos de tipo documental con la aplicación de encuestas a un grupo de 23 pymes en Medellín. El muestreo se realizó por conveniencia no probabilística, permitiendo obtener la opinión y experiencia de estas empresas con respecto a la adopción de la Industria 4.0. Los resultados principales surgieron de la encuesta, mostrando que la mayoría de las pymes encuestadas ya han incorporado tecnologías de la Industria 4.0 y consideran que los beneficios superan los costos asociados. Además, se evidenció que la mayoría de las empresas comprende las barreras, limitaciones y desafíos de ingresar en la Industria 4.0, así como las posibles consecuencias de no hacerlo.

Este trabajo de grado dio a conocer las barreras, limitaciones y retos al incursionar en la industria 4.0 y las consecuencias de no hacerlo. A su vez, las estrategias utilizadas en el proceso de implementación en los distintos sectores económicos y el alcance y conocimiento que las empresas tienen sobre la industria.

Geraldine Fajardo Marin, (2021), *La industria 4.0: un análisis comparado entre países Latinoamericanos países desarrollados*, Universidad Corporativa de Colombia. El propósito de este trabajo es analizar las estrategias de adopción de la Industria 4.0 en ocho países, divididos en cuatro países emergentes: Colombia, Chile, Brasil y México, y cuatro países desarrollados: Estados Unidos, Japón, China y Alemania. La metodología empleada para esta investigación consistió en realizar una revisión exhaustiva de la literatura en las bases de datos Scopus y Google Académico relacionada con el tema.

Los resultados de esta investigación se presentan en un cuadro comparativo en el que se destacan las fortalezas y debilidades de cada caso de estudio en relación con la adopción de la Industria 4.0. A partir de esta comparación, se concluyó que los países emergentes enfrentan brechas tecnológicas, limitaciones de recursos, falta de conocimiento y de innovación en comparación con los países desarrollados. Por otro lado, los países desarrollados cuentan con

ventajas significativas en términos de investigación y desarrollo para la implementación exitosa de la Industria 4.0.

El trabajo subraya la importancia de que los países emergentes consideren los avances logrados por las naciones desarrolladas en el proceso de adopción de la Industria 4.0. Esto tiene el propósito de impulsar mejoras en sus políticas, alianzas y planes educativos, con el objetivo de equipararse con el nivel de desarrollo alcanzado en la nueva revolución industrial.

La investigación enfatizo la importancia de que los países emergentes implementen medidas para mejorar sus enfoques y políticas relacionadas con la Industria 4.0, con el propósito de evitar quedar rezagados en la revolución industrial global.

### ***2.1.2.3 Del orden regional o local.***

Adriana Molina Oviedo, (2020), modelo de gobierno y gestión de riesgos TI para las universidades públicas de Colombia: caso de estudio Universidad Popular del Cesar de la Universidad del Norte, propone el diseño de un modelo capaz de gobernar y gestionar los riesgos de TI en las universidades de carácter público el cual permita tomar acciones para evaluar, conocer, minimizar, anticipar y prever amenazas que puedan afectarlas directa o indirectamente, con eventos no solamente feedback sino además forward, dado que son las IES las que tienen la obligación de estar preparadas proactivamente para enfrentar las amenazas que afecten el resultado final de la institución.

Apoyar iniciativas de este tipo bien puede ser provechoso, siempre y cuando se tomen las medidas pertinentes para llevarlas a cabalidad. Medidas como seguridad de la información, o de modo más amplio, ciberseguridad si se desea; analítica, internet de las cosas, y demás herramientas que permitan un cambio profundo en la institución.

Este gran proyecto permitió ver cómo las tecnologías de la información contribuyen a la creación de valor en las empresas, y cómo iniciativas de este tipo pueden ser rentables tomando las medidas pertinentes.

José Luis Cáceres Escudero; Yohn Timy Lopez Gomez; (2019), Creación de un framework de desarrollo de aplicaciones web, basado en la JavaScript, HTML y CSS para los estudiantes de ingeniería de sistema de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica. Este proyecto busca crear un Framework, que integre estas tecnologías (HTML, CSS y JavaScript) y de esta forma aumentar la productividad al solo tener que aprender un solo lenguaje al tiempo que se atenúa la curva de aprendizaje. El proyecto se programó en JavaScript, y el HTML y los estilos se generan dinámicamente, siendo transparente para el usuario (programador), inicialmente este Framework está pensado solo como FromEnd.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo tomando como base las fases de la metodología X.P, siendo esta una metodología ágil, que permite un avance progresivo en el desarrollo de proyectos, se puede concluir que el desarrollo ágil bajo (Metodología XP), ayudó a dar cumplimiento a los objetivos establecidos para el desarrollo del proyecto, aplicando todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería de Sistema en la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, permitiendo elaborar un framework que puede agilizar los procesos de desarrollo a los estudiantes, aumentando así la productividad.

Este proyecto permitió evidenciar un poco como la tecnología toca las puertas, pues evidenciamos un poco la implementación de la tecnología en los procesos de los estudiantes de la universidad popular del cesar

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Tecnología 4.0**

La revolución 4.0 es una teoría fundamentada por el economista Klaus Schwab en su libro La cuarta Revolución industrial en el 2016, su propósito es dar una guía o manual de instrucciones acerca de la cuarta revolución industrial, en la cual encontramos aspectos como que es, de que trata, como afecta y como se deberían de aprovechar para el bien común.

La cuarta revolución industrial está creando un mundo donde los sistemas de producción físicos y virtuales trabajan juntos de manera flexible y global. Sin embargo, no se trata solo de sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es más amplio, desde la genética hasta la nanotecnología, desde las energías renovables hasta la computación cuántica. Hoy en día las nuevas tecnologías de punta dan un giro que modifica la forma en que se vive, trabaja y se relaciona la sociedad; y más aún para las empresas, ya que con ella se mejora la productividad, eficiencia y calidad de los procesos, mejorar la seguridad de los empleados reduciendo el trabajo en ambientes peligrosos, aumenta la competitividad en el desarrollo de productos personales que satisfagan las necesidades de los consumidores, y asimismo utilizando herramientas que permitan tomar mejores decisiones.

### **2.2.2 Teoría de la Difusión e Innovación**

Esta teoría busca explicar cómo una población acepta e implementa nuevas innovaciones, y es por ello que el sociólogo y profesor Everett Rogers (2003), propone cinco factores: ventaja comparativa, concordancia, dificultad, experimentación y observabilidad, que influyen en la elección de adoptar una innovación. Para que los posibles adoptantes vean una innovación como superior a lo que existe, esta debe ser considerada con una ventaja comparativa. La concordancia se refiere a cómo una innovación encaja en las necesidades, valores y experiencias de quienes la consideran. La dificultad hace referencia a qué grado de desafío representa una tecnología para entender o usar por parte de los posibles adoptantes. La experimentación está relacionada con el nivel de pruebas que se pueden realizar con la innovación. Finalmente, el término observabilidad describe qué tan fácilmente otros pueden percibir los resultados de la adopción de una innovación.

Así mismo, este autor plantea cinco segmentos claves de tendencias o estepas por donde pasa la adopción de la innovación: inicialmente esta los Pioneros en la adopción, estos corresponden al primer conjunto de individuos que se aventuran a adoptar un producto. Estos son personas audaces y dispuestas a experimentar con nuevas ideas y tecnologías. En general, representan una proporción pequeña de la población total. Seguido están los adoptantes tempranos quienes constituyen el segundo grupo en adoptar el producto. Son líderes de opinión en sus comunidades y tienden a ser altamente interactivos socialmente. Su adopción del producto

desempeña un papel crucial al influir en otros consumidores. Los siguientes son el grupo de adopción temprana los cuales muestran un nivel de escepticismo mayor y requiere evidencia sólida antes de aceptar un nuevo producto. Su decisión de adoptar marca el momento en que el producto comienza a ser ampliamente aceptado. Así mismo está el grupo de adopción tardía ya que representa a los adoptantes que se suman al producto después de su adopción generalizada. Suelen mostrar menos interés en la innovación y se basan en la experiencia de otros antes de tomar decisiones de compra. Y por último están los rezagados quienes conforman el último grupo en adoptar el producto. Suelen manifestar resistencia al cambio y a menudo necesitan incentivos adicionales para adoptar el producto.

Esta teoría proporciona un marco útil para analizar cómo las empresas evalúan, adoptan y adaptan las tecnologías del Modelo 4.0. Los factores propuestos por Rogers brindan un enfoque sistemático para comprender las motivaciones y los desafíos que enfrentan las organizaciones al incorporar las tecnologías 4.0 en sus operaciones y procesos.

### **2.3 Marco Conceptual**

**Adopción:** proceso en el cual las empresas eligen y adaptan herramientas y soluciones tecnológicas de acuerdo con sus necesidades específicas, para mejorar el funcionamiento y el rendimiento de una empresa (Cáceres et al., 1997). Este es un concepto central que guio la investigación y ayudará a comprender cómo las empresas eligen y adaptan tecnologías para mejorar su rendimiento.

**Big data:** La habilidad genuina de obtener vastas cantidades de información a un costo mínimo, con una rápida capacidad de procesamiento, lo que resulta en la posibilidad de realizar consultas extensas y precisas (Turlett, 2018). Ayuda a proporcionar la capacidad de evaluar cómo la capacidad de procesamiento de Big Data influye en la toma de decisiones y en la eficiencia operativa en el contexto de la adopción del modelo 4.0.

**ChatBot:** Los chat bots son aplicaciones de software que, a través de algoritmos y en ocasiones utilizando Inteligencia Artificial, pueden emular conversaciones humanas y responder a

las preguntas de los usuarios, todo esto basado en la recopilación de datos y el uso de un programa informático (Gómez Lorente, 2021). Esto proporciona una perspectiva importante sobre cómo la automatización y la inteligencia artificial están siendo aplicadas en el contexto empresarial.

**Ciber-seguridad o seguridad cibernética:** Para garantizar la seguridad de la gran cantidad de datos recopilados, almacenados y comunicados a través de IIoT, las estrategias de ciberseguridad son uno de los principales desafíos para el futuro (Libia & Armando, 2019). Para un correcto y seguro funcionamiento dentro y fuera de las organizaciones el correcto manejo de información debe ser de forma confidencial, es por esto que es muy importante este tema para la investigación.

**Competitividad:** Según Stoner (2013), se entiende por competitividad a la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico. (Celis, 2016) Y es que Saber administrar los recursos de la empresa, aumentar la productividad y estar atento a los requerimientos del mercado, y más teniendo en cuenta todos los avances tecnológicos que está pasando el mundo.

**Desarrollo:** Durante los años setenta, gracias a autores como Amartya Sen o T.W. Schultz, el concepto de desarrollo pasó a entenderse como un proceso de ampliación de las “capacidades de las personas”, más que como un aumento simplemente económico (Pérez, 2015). Este término es muy evidente dentro de la investigación ya que se pretende ver como las empresas y las personas evolucionen en este mundo tan cambiante.

**Efectividad:** Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos. (Parra, Domínguez, & Herrera, 2020) Es claro el hecho de que este término es relevante en la investigación ya que por medio de este modelo se busca que las empresas tengan un gran apego.

**Estrategia de la empresa:** un programa de actuación a largo plazo, que determina los objetivos estratégicos de desarrollo de la empresa y que muestra cómo lograrlos en forma de objetivos operacionales y tareas a realizar específicas. (Marciniak, 2017); ya que la investigación tiene como objetivo indagar de qué manera se implementan o usan las tecnologías como estrategias para su consolidación en el mercado y su competitividad.

**Evaluación:** la evaluación es un proceso continuo y sistemático que permite obtener información relevante sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación tiene una función formativa y educativa, ya que permite identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje y tomar decisiones para mejorarla (Sandoval Rubilar et al., 2022) este término es esencial para comprender el alcance y los efectos de esta adopción.

**Gestión empresarial:** es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos y las actividades de trabajo con el propósito de lograr los objetivos o metas de la organización de manera eficiente y eficaz. (Marciniak, 2017); uno de los papeles importantes de la investigación principalmente son las empresa y este término ayuda a visualizar como las organizaciones implementan el proceso de la gestión en cuanto a las nuevas tecnologías de punta.

**Industria 4.0:** “se define como un nuevo modelo industrial para la auto-organización y la autogestión de sistemas de producción totalmente automatizados, que aprenden autónomamente y que son interactivos, en los que el núcleo son las nuevas tecnologías digitales y las tecnologías de Internet, y el papel de los humanos está limitado a su inicio, control y mantenimiento técnico, lo que requiere nuevas competencias de especialistas industriales modernos y está acompañado de cambios sociales” (Libia & Armando, 2019), y es el tema base de la investigación

**Innovación sistemática:** una búsqueda organizada de cambios, y un análisis metódico de las oportunidades que estos cambios ofrecen para aplicar innovaciones sociales o económicas. (Marciniak, 2017); podemos evidenciar que todo ha ido evolucionando con esto también se ve la presencia de la innovación y esta es información importante para la investigación.

**Potencial de la empresa:** el potencial de la empresa está constituido por los recursos por los que entendemos los activos productivos de la empresa. Los tres principales tipos de recursos de la empresa son: 1) Tangibles: financieros y físicos. 2) Intangibles: tecnológicos y reputación. 3) Recursos humanos. Una evaluación de dichos recursos le puede permitir a la empresa determinar los puntos fuertes y los débiles y, además, explorar las posibilidades futuras. (Marciniak, 2017); es importante ya que todas las empresas deben tener la capacidad interna para enfrentar los desafíos ambientales y competir en igualdad de condiciones con el resto de la industria.

**Tendencias:** Se refiere a la tendencia o inclinación que tanto las personas como las cosas muestran hacia metas o propósitos específicos de acuerdo con la definición de la Real Academia Española.

**Transformación digital:** De acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) e iNNpulsa Colombia, la transformación digital está relacionada con el uso y la apropiación de tecnologías de la información que, combinadas con la capacidad de liderazgo y el cambio organizacional, mejoran o cambian radicalmente el desempeño y el modelo de negocio de las empresas (MinTIC, 2019) ; debido a que estamos buscando analizar que empresas están implementando las nuevas tecnologías de punta.

## 2.4 Marco Legal

**Constitución Política de Colombia (1991) Artículo 333.:** La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades

**Ley 590 de 2000 :** es una ley colombiana que tiene por objeto promover el desarrollo integral de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) en consideración a sus aptitudes para la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos, el

aprovechamiento productivo de pequeños capitales y teniendo en cuenta la capacidad empresarial de los colombianos.

**Ley 2069 de 2020:** Tiene por objeto establecer un marco regulatorio que propicie el emprendimiento y el crecimiento, consolidación y sostenibilidad de las empresas, con el fin de aumentar el bienestar social y generar equidad.

**Ley 1341 De 2009:** La presente ley determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario.

**Ley 1978 de 2019 Congreso de la República:** Moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), distribuye competencias, crea un regulador único y dicta otras disposiciones.

**Decreto 1500 de 2012 Nivel Nacional:** Se dictan medidas para redefinir y organizar el Sistema Nacional de Competitividad bajo nuevos lineamientos, así como establece algunos aspectos que permiten la articulación de las Comisiones Regionales de Competitividad en tal sistema y la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación.

Resolución 1272 de 2020 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: Realiza definiciones de acceso universal, servicio universal y elimina la definición de interconexión e interoperabilidad, del glosario de definiciones de la Resolución 202 de 2010.

**Resolución 03401 de 2021 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:** Reglamentar las condiciones, las inversiones y los mecanismos de verificación, para la aplicación de exención del pago de la contraprestación periódica a favor del Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**Acuerdo 430 de 2010 Concejo de Bogotá D.C:** Promueve la implementación, uso y acceso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los equipamientos colectivos que sean definidos por la Administración y demás bienes adecuados para tales fines.

### **3. Aspectos Metodológicos de la Investigación**

#### **3.1 Enfoque y Tipo de Estudio**

La presente investigación tiene un enfoque mixto por que se utilizaron variables de medición y descripción, según Lieber y Weisner (2010) señalan que los métodos mixtos “capitalizan” la naturaleza complementaria de las aproximaciones cuantitativa y cualitativa. La primera representa los fenómenos mediante las variables numéricas; mientras que la segunda a través de textos y narrativas, así mismo su tipo de estudio será exploratorio ya que el tema es novedoso con el fin de recolectar información real y novedosa acerca de la implementación de la revolución 4.0 ( Hernández Sampieri et al., 2014).

#### **3.2 Diseño de la Investigación**

La investigación al ser de enfoque mixto brinda una visión más amplia y profunda del panorama en que se encuentra las grandes empresas de Aguachica – cesar con respecto a la revolución 4.0, ayudando a recopilar información y datos reales obteniendo resultados numéricos y diferentes por medio del análisis ( Hernández Sampieri et al., 2014). Es por esto que su diseño es transversal exploratorio lo cual ayudo a explorar más detalladamente como obtener resultados amplios pues el problema de investigación es poco estudiado y reciente.

### 3.3 Sistema de Variables

**Tabla 1** *Sistema de Variables.*

<b>Objetivo General</b>	<b>Variables</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Evaluar la adopción del modelo de negocio 4.0 conociendo el avance en las grandes empresas de Aguachica, Cesar	Variable Independiente: adopción en las grandes empresas	Grado en que la empresa ha adoptado y está avanzando en la incorporación de tecnologías, prácticas y enfoques relacionados con la cuarta revolución industrial en sus operaciones.	Adopción Actual del Modelo 4.0	Nivel de Adopción Actual. Procesos y Áreas de Adopción Planes Futuros de Adopción. Obstáculos Actuales. Planes para Superar Obstáculo. Razones para Futura Adopción. Planificación Detallada de Futura Adopción. Proyectos en Marcha	Revisión Bibliográfica
	Variable Dependiente: Modelo 4.0		Planificación Futura y Estrategias.		Encuesta Estructurada
			Obstáculos y Causas de No Adopción.		Cuestionario de evaluación
					Gestión documental
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia.	Variable independiente: Tendencias tecnológicas	Captura las prácticas, enfoques y tecnologías específicas que están adquiriendo importancia y aceptación en las operaciones y estrategias de estas organizaciones.	Tipos de Tecnologías 4.0 Utilizadas	Diversidad Tecnológica	Revisión Bibliográfica
	Variable dependiente: modelo de 4.0			Frecuencia de Mención o Adopción de Tecnologías 4.0	
Diagnosticar las grandes empresas de	Variable independiente:	Simboliza un grupo específico de organizaciones que han tomado la	Implementación de Tecnologías 4.0	Adopción de Tecnologías 4.0	Encuesta estructurada

Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos.	<p>incorporación en procesos.</p> <p>Variable dependiente: tecnología 4.0</p>	decisión de adoptar prácticas; así mismo se enfoca en identificar y evaluar cómo estas empresas está implementando y beneficiándose de la tecnología 4.0 en su entorno empresarial.	Beneficios y Desafíos de la Adopción de Tecnología 4.0	Desafíos y Obstáculos	
Medir el grado de adopción del 4.0 en las grandes empresas de Aguachica cesar.	<p>Variable independiente: grado de adopción</p> <p>Variable dependiente: Del 4.0 en grandes empresas de Aguachica cesar</p>	Representa el grado de incorporación de tecnologías y prácticas asociadas con la cuarta revolución industrial en las operaciones y procesos, calculando el nivel de modernización y eficiencia de las operaciones de la organización en el contexto del Modelo 4.0.	<p>Actual Adopción del 4.0</p> <p>Planificación Futura y Estrategias</p> <p>Obstáculos y Causas de No Adopción</p>	<p>Grado de Adopción Actual.</p> <p>Procesos y Áreas de Adopción.</p> <p>Planes Futuros de Adopción.</p> <p>Proyectos en Marcha.</p>	Cuestionario de evaluación
Proponer estrategias que incentiven la implementación el modelo 4.0 en las empresas.	<p>Variable independiente: Estrategias de incentivo</p> <p>Variable dependiente: Implementación del modelo 4.0</p>	Se refiere al conjunto de estrategias que se propondrán para que las empresas imprinted las tecnologías 4.0.	Implementación del modelo 4.0	Estrategias de implementación.	Gestión documental.

**Fuente.** Elaboración Propia

### **3.4 Población, Tipo de Muestreo y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

La presente investigación tomo 8 grandes empresas del municipio de Aguachica cesar, que se encuentran legalmente constituidas según datos de la Cámara de Comercio de Aguachica, Cesar primer semestre 2023.

#### **3.4.2 Determinación de la muestra.**

La muestra que se utilizó en este estudio es de tipo no probabilística. Esto significa que los casos incluidos se seleccionaron debido a su disponibilidad y accesibilidad, sin emplear un proceso mecánico basado en fórmulas de probabilidad (Hernández Sampieri et al., 2014). El estudio tiene un enfoque exploratorio y se centra en las grandes empresas en Aguachica, Cesar, según los datos de la Cámara de Comercio, que reporta la existencia de ocho grandes empresas activas en 2023. Esta selección de empresas permitirá recopilar información valiosa sobre la adopción de la Industria 4.0, basándose en la opinión y experiencia de las empresas participantes.

### **3.5 Fuentes y Técnicas para la Recolección de la Información**

El procedimiento a seguir en la aplicación de los instrumentos, tiene que ver con el lugar y las condiciones para su ejecución, para garantizar su correcto diligenciamiento y levantamiento de la información. Las fuentes son primarias y secundarias.

#### **3.5.1 Fuentes de información primarias.**

Para esta investigación se emplearon las siguientes herramientas como fuente principal:

La Revisión Bibliográfica, según Coral (2016) implico un análisis exhaustivo de documentos relacionados con un tema específico en seguimiento. Su propósito fue exponer la información previamente publicada sobre dicho tema y estructurar esta recopilación desde una

perspectiva particular. Esta herramienta facilitó el análisis de investigaciones que son empleadas como base para analizar

La encuesta estructurada, según Muños (2015) esta herramienta recolecta la información de los encuestados a través de diferentes mecanismos persuasivos hacia los mismos, están previamente elaboradas y tienen parámetros fijos manteniendo un orden específico y son meramente de tipo cerradas. Esta herramienta diagnóstico si están implementando o no el modelo 4.0.

El cuestionario de evaluación, de acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), los cuestionarios se componen de un conjunto de preguntas, algunas de las cuales son de respuesta abierta y otras de respuesta cerrada, relacionadas con una o más variables que se pretenden medir. Estos cuestionarios son posiblemente el método más comúnmente empleado para obtener información de investigación. Este instrumento ayudó al acercamiento a los procesos de las empresas que permitirá hacer una medición de la forma en que se usa el modelo 4.0, a su vez se pretenderá conocer la realidad que se viven en las empresas.

La gestión documental de acuerdo a Pedro Maestre, plantea que la GD constituye la “gestión basada en sistemas y herramientas cuya finalidad fundamental es la captación, almacenamiento, recuperación, presentación y transmisión de cualquier tipo de documento susceptible de ser utilizado en una empresa o institución (Chavez Montejo & Perez Sousa). Este instrumento sirvió para captar los resultados de los objetivos anteriores y en base a ellos, plantear estrategias que incentiven a las empresa la adopción del modelo 4.0 en sus procesos.

### **3.5.2 Fuentes De Información Secundaria.**

Las fuentes secundarias son aquellas investigaciones basadas en tesis, artículos, videos, revistas, libros páginas web los cuales el tema dominante es la revolución 4.0 y su aplicación en las empresas.

### 3.6 Procedimiento

La presente investigación se desarrolló mediante cuatro fases: Fase preliminar, primera fase, segunda fase, tercera fase y cuarta fase.

**La Fase Preliminar:** consiste en hacer elección del título y la temática a trabajar e investigar durante la monografía, el cual consiste en evaluar la adopción del modelo 4.0 conociendo el avance en las grandes empresas de Aguachica, Cesar, esto por medio del desarrollo de las siguientes fases que consisten en desarrollar los objetivos específicos.

**La Fase uno:** la siguiente etapa se desarrolló el primer objetivo específico en el cual reside en identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia. Para lograr esto, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de fuentes bibliográficas y documentales con el propósito de reconocer las tecnologías presentes en los procesos de estas compañías colombianas. Estas investigaciones comprenderán tesis de investigación, artículos, libros y noticias. Al finalizar, se elaborará una lista de las tecnologías empleadas por estas empresas en Colombia.

**La Fase dos:** Durante esta fase de la investigación, se aborda el segundo objetivo específico que consistió en realizar un diagnóstico a las grandes empresas de Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos. Inicialmente, se utilizó un archivo proporcionado por la Cámara de Comercio que contiene datos en formato Excel. A través de este archivo, se procedió a identificar las empresas de gran tamaño. Posteriormente, se realizó un acercamiento a las empresas seleccionadas para llevar a cabo la aplicación de la herramienta diagnóstica como la encuesta estructurada. Los resultados obtenidos fueron utilizados para avanzar en el desarrollo de este objetivo.

**La Fase tres:** Constituye el tercer objetivo, se centró en medir el grado de adopción del modelo 4.0 en las grandes empresas. Este proceso se llevó a cabo a través de la implementación de un cuestionario de evaluación con el fin de determinar a fondo si lo están implementando el modelo ¿de qué manera lo hacen?, ¿en qué área en específica o en que procesos lo hacen?, si tiene nociones de implementarla ¿Cómo lo planean hacer? ¿En qué área o procesos lo planean hacer?.

**La Fase cuatro:** Para cumplir con el último objetivo específico de proponer estrategias que fomenten la implementación del modelo 4.0 en las empresas de Aguachica, Cesar, se realizó gestión documental con el propósito identificar las estrategias que están siendo implementadas actualmente en este contexto. Una vez recopiladas y analizadas estas estrategias, serán propuestas, contribuyendo así a la adopción efectiva del modelo 4.0 en su operativa.

### **3.7 Análisis Para El Procesamiento De La Información**

Este proceso de análisis se llevó a cabo utilizando un enfoque mixto, que involucra tanto datos cualitativos como cuantitativos para obtener una comprensión completa de la adopción del modelo 4.0 en este contexto específico.

En primer lugar, se realizó un análisis cuantitativo de los datos recopilados a través de encuestas o cuestionarios administrados a las grandes empresas de Aguachica. Este análisis implicó la tabulación de datos y la aplicación de estadísticas descriptivas, como promedios y porcentajes, para obtener una visión general de la adopción del modelo 4.0 en términos de cifras concretas. Se examinaron indicadores clave, como el porcentaje de empresas que conocen el concepto del modelo, la implementación de tecnologías 4.0 en sus procesos y la frecuencia de uso de estas tecnologías.

Por otro lado, se llevó a cabo un análisis cualitativo de los datos obtenidos a través de entrevistas o análisis de documentos. Este enfoque cualitativo permitió una comprensión más profunda de cómo y por qué las empresas están adoptando o no el modelo 4.0. Este análisis cualitativo ayudo a proporcionar ideas cualitativas que complementen los hallazgos cuantitativos y permitan una evaluación más completa de la adopción del modelo de negocio 4.0 en este contexto empresarial de Aguachica, Cesar.

En última instancia, la integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permitió una evaluación enriquecedora e integral de la adopción del modelo 4.0 en las grandes empresas de la región. Esto contribuyo a responder al objetivo general de la investigación y proporciono una

base sólida para entender las tendencias, desafíos y oportunidades asociadas con la adopción de tecnologías avanzadas en la gestión empresarial.

## 4. Esquema Temático

El presente esquema temático contiene los resultados de los objetivos de la investigación

### 4.1 Identificar las tendencias del modelo 4.0 en las grandes empresas en Colombia.

El desarrollo del presente objetivo se llevó a cabo a través de la Revisión bibliográfica. Realizando una investigación exhaustiva y consultando diversas fuentes de información, como tesis de investigación, artículos, libros, noticias y páginas web.

Las bases de la tecnología 4.0, son la digitalización y la automatización, es decir, la tecnología 4.0 es la unión de las dos cosas. Convirtiendo información (como documentos, procesos) en formatos electrónicos (digitalización) y las máquinas (como computadoras, robots) usen esa información para hacer tareas por sí mismas de manera más inteligente y eficiente (automatización).

Colombia tiene dos pilares importantes con respecto a las tecnologías 4.0 que son Bogotá y Medellín. Bogotá, respalda la industria de tecnologías de la información (TI) a través del Fondo de Innovación, Tecnología e Industrias Creativas, que canaliza 2,8 millones de dólares hacia empresas que se dedican a tecnologías como blockchain (cadena de bloques), diseño de innovación y negocios sostenibles, impulsando así el desarrollo de las industrias creativas; Medellín, la segunda ciudad más grande de Colombia, alberga el primer Centro para la Cuarta Revolución Industrial en América Latina, consolidándose como una "ciudad inteligente". Esto se debe a su enfoque en la innovación, la educación, la innovación social y el sector tecnológico.

En Colombia, a través del SofisTICa programa liderado por el Ministerio TIC y Colombia Productiva, las empresas incorporaron tecnologías avanzadas y consolidadas, como blockchain, inteligencia artificial, internet de las cosas, machine learning, realidad virtual y comercio electrónico, entre otras. La implementación de estas innovaciones permitió que estas organizaciones transformaran sus operaciones mediante la automatización de procesos, enfocándose especialmente en revitalizar la economía. Este logro fue posible gracias a la

orientación técnica especializada y al apoyo financiero en proyectos para el desarrollo de tecnologías emergentes.

A continuación, algunos ejemplos de empresas colombianas que tienen registro del uso del modelo 4.0 en sus procesos son las siguientes:

**Tabla 2** Tendencias del modelo 4.0 en las empresas en Colombia. (2019-2022)

<b>TIPO DE TECNOLOGIA</b>	<b>TIPO DE EMPRESA</b>	<b>SECTOR</b>	<b>EJEMPLOS DE EMPRESA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>NIVEL</b>
Digitalización de Plantas y Procesos de Producción.	Gran empresa	Secundario	Bavaria (Grupo AB InBev).	Aumento de la eficiencia en la producción de cerveza mediante la automatización y digitalización de plantas, optimización de procesos y mejora en la gestión de recursos.	Digitalización de Plantas y Procesos de Producción.
Automatización y Digitalización				Implementa sistemas de autogeneración solar fotovoltaica para sostenibilidad.	
Robótica y Sistemas de Trazabilidad en la Línea de Producción.	Gran empresa	Secundario	Grupo Corona.	Optimización de tareas en la línea de producción mediante robots y adecuada gestión de datos para una toma de decisiones más efectiva.	Automatización y Control de la Producción.
Inteligencia Artificial y Sensores para Análisis y Optimización.	Gran empresa	Secundario	Ecopetrol	Resolución de dudas jurídicas relacionadas con compras y proveedores, análisis de patrones de uso de máquinas, y apoyo en procesos de apropiación digital masiva para aprendizaje en "ciencias de datos".	Aplicación de Tecnologías 4.0 en Operaciones y Optimización.
Plataforma de Promoción y Capacitación en Tecnologías 4.0 para el Sector Agropecuario.	Gran Empresa	Terciarios	ExpoAgrofuturo (Plataforma).	Facilita la adopción de tecnologías 4.0 en el sector agropecuario al promover la digitalización y la capacitación en el uso de estas tecnologías, permitiendo una mejor toma de decisiones y mayor eficiencia.	Promoción y Capacitación.
Inteligencia EArtificial	Multinacional	Terciarios	IBM	Facilita la toma de decisiones en la agricultura al proporcionar información precisa sobre los fertilizantes necesarios	Análisis Inteligente de Suelos.

				para optimizar la producción agrícola y la inversión en insumos.	
Aplicación de Software para Recopilación y Análisis.	Pequeña empresa	Terciarios	GrowerApp.	Agiliza y mejora la recopilación y análisis de información en el campo agrícola, facilitando la toma de decisiones y aumentando la eficiencia de la producción.	Recopilación y Análisis de Datos Agrícolas.
Digitalización y Recopilación de Datos.	Gran Empresa	Terciarios	Cooperativa Colanta - In-Ova	Contribuye a la mejora de la asistencia técnica rural y la eficiencia en la producción al digitalizar y recopilar información en el sector agropecuario.	Digitalización y Recopilación de Datos en el Sector Agropecuario.
Automatización, Telecomunicaciones e Internet de las Cosas (IoT)	Variado (dependiendo de la empresa específica).	Terciarios	Sector minero.	Mayor eficiencia y seguridad en la industria minera a través de la automatización y control remoto de dispositivos, impulsado por tecnologías de telecomunicaciones e IoT.	Automatización de Dispositivos y Procesos.
Automatización, Inteligencia Artificial, 5G, Big Data, Digitalización	Gran empresa	Terciarios	Bancolombia.	Mejora en la productividad, atención al cliente personalizada, incorporación de tecnologías disruptivas como 5G y robots (InvesBot), protección de datos, eficiencia energética y actualización de estrategias corporativas.	Digitalización y Automatización de Servicios Financieros.
Inteligencia Artificial (IA) aplicada a la logística y envíos.	Pequeña empresa	Terciarios	Coordinadora.	Facilitación de la gestión y envío de paquetes y encomiendas, reducción de espacios y personal dedicado al proceso de envío.	Automatización y Optimización de Procesos Logísticos.
Aplicación Móvil, Robótica para Entrega de Pedidos.	Mediana empresa	Terciarios	Rappi	Entrega rápida y eficiente de diversos productos y servicios a través de una aplicación móvil, implementación de	Innovación en Servicios de Entrega y Domicilio.

---

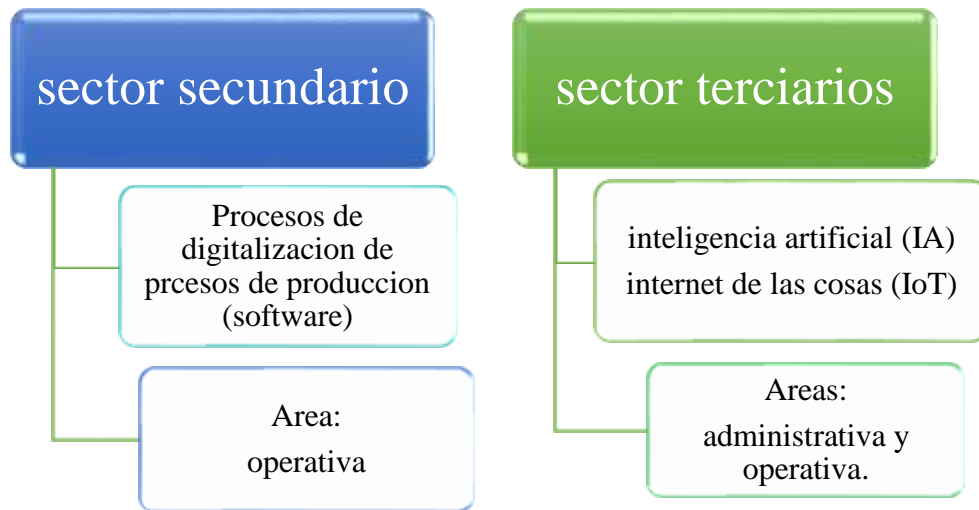
				robots para evitar contacto persona a persona en la entrega de pedidos.	
IoT (Internet de las Cosas), 4.5G, 5G, Sistemas de Inteligencia Artificial	Multinacional	Terciarios	Claro Colombia.	Mejora en la conectividad, implementación de soluciones basadas en IoT y 5G, mejora en servicios de emergencias médicas y gestión de residuos sólidos.	Innovación en Conectividad y Servicios de Telecomunicaciones.
Inteligencia Artificial, Realidad Virtual.	Pequeña empresa	Terciarios	Central de Transportes de Tuluá	Mejora en la experiencia de los pasajeros y conductores a través de la implementación de tecnologías avanzadas y realidad virtual.	Innovación en Experiencia del Cliente y Eficiencia Operativa.

*Nota.* Tendencias del modelo 4.0 en las empresas en Colombia (2019-2022). Elaboración Propia

En síntesis, con las evidencias de empresas en Colombia que están adoptando diversas tendencias del modelo 4.0, estas pertenecen al sector de servicios, utilizadas en las áreas administrativas y operativas, dado que son un proceso de tecnologías y telecomunicaciones, las cuales siempre están en busca de la satisfacción y experiencia del cliente y la competitividad en sus respectivos sectores, además de los servicios financieros, que implementan tecnología financiera (fintechs), cuyo fin es ofrecer servicios a personas y empresas para realizar transacciones, solicitar créditos o gestionar las finanzas con plataformas digitales independientes de la banca tradicional.

A excepción del sector secundarios, empresas como Bavaria o Ecopetrol, utilizan la tecnología en la parte operativa la cual están inmersas en la industria 4.0 por su proceso de transformación de materia prima, como es la explotación minera o la explotación del petróleo. Esta adopción de tecnologías avanzadas refleja una clara tendencia hacia la digitalización y la automatización en el mercado empresarial colombiano.

**Figura 2** tendencias más utilizadas en Colombia (2019-2022)



*Nota.* Tendencias más utilizadas por las empresas colombianas según datos de la tabla 2, (2019-2022). Elaboración propia.

#### **4.2 Diagnosticar las grandes empresas de Aguachica que incorporan tecnología 4.0 a sus procesos.**

En base a los datos obtenidos por medios de la investigación y el análisis de la adopción del modelo 4.0 en las empresas, se establecieron puntos claves e importantes para el desarrollo de este objetivo. Inicialmente, se utilizó un archivo proporcionado por la Cámara de Comercio que contiene datos en formato Excel. A través de este archivo, se procedió a identificar las empresas de gran tamaño.

**Tabla 3** *Cuadro Del Excel De Las Grandes Empresas Según Cámara De Comercio.*

<b>RAZON SOCIAL</b>
Clínica Alta Complejidad De Aguachica S.A.S.
Clínica De Especialistas María Auxiliadora S.A.S.
Grúas Londoño S.A.S.
Arco Luz Ingenierías S.A.S.
Asir Inversiones S.A.S
Freskaleche S.A.S.
Lm Aseguramos Ltda.
Si medica Cesar

*Nota.* Datos tomados de la Cámara de Comercio de Aguachica, cesar (2023-1).

Posteriormente, se llevó a cabo un acercamiento a las empresas seleccionadas por medio presencial y electrónico para realizar una solicitud para la aplicación de la herramienta diagnóstica, como la encuesta estructurada (Anexo A) .Por lo tanto en el desarrollo del trabajo de campo se realizó una encuesta estructurada a 8 empresas grandes del municipio de Aguachica, cesar.

#### 4.2.1 Análisis de la encuesta

**Pregunta 1:** Clasificación de la empresa.

**Tabla 4**

Opción	Frecuencia	%
Servicios	7	88%
Comercialización	1	13%
Educación	0	0%
Agricultura	0	0%
Alimentación	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente Elaboración propia.

**Figura 3**



Fuente Elaboración propia

Del total de las empresas encuestadas se puede determinar que el 87% son del sector servicios y el 13% son comerciantes.

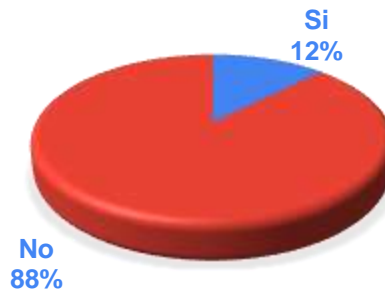
**Pregunta 2:** ¿Conoce el concepto de Industria 4.0 o también llamada tecnología 4.0?

**Tabla 5**

Opción	Frecuencia	%
Si	1	13%
No	7	88%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente elaboración propia

**Figura 4**



Fuente elaboración propia.

Del total de las empresas encuestas se puede determinar que el 12% conocen el concepto de la industria 4.0 o tecnología 4.0, mientras que el 88% no tiene conocimiento alguno.

**Pregunta 3:** ¿Su empresa ha adoptado tecnologías 4.0 en sus procesos, o tecnología de transformación digital?

**Tabla 6**

Opción	Frecuencia	%
Si	4	50%
No	4	50%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente elaboración propia

**Figura 5**



Fuente elaboración propia.

Según los resultados se pudo observar que el 50% de las grandes empresas de Aguachica ha adoptado tecnología 4.0 en sus procesos.

**Pregunte 4:** ¿La empresa se encuentra en proceso de implementación?

**Tabla 7**

<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
si	4	50%
no	4	50%
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente elaboración propia.

**Figura 6**



Fuente elaboración propia.

Del mismo modo el 50% de las empresas se encuentran en proceso de implementar las tecnologías de punta en sus procesos.

**Pregunta 5:** Si su empresa ha adoptado tecnologías 4.0, ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado la empresa en la adopción de tecnologías 4.0?

**Tabla 8**

Opción	Frecuencia	%
<b>Falta de conocimiento y capacitación</b>	3	37%
<b>Costo de implementación</b>	2	25%
<b>Resistencia al cambio por parte de la persona</b>	0	0%
<b>Problema de interoperabilidad entre sistemas</b>	2	25%
<b>Seguridad y privacidad de los datos</b>	0	0%
<b>Integración con procesos existentes</b>	1	13%
<b>Total</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 7**



Fuente elaboración propia.

Los principales desafíos u obstáculos identificados que han enfrentado las empresas grandes del municipio en la adopción de tecnologías 4.0 son la falta de conocimiento en un 37%, un 25% en problemas de interoperabilidad entre sistemas, costos de implementación con un 25%, y un 13% por interacción con procesos existentes.

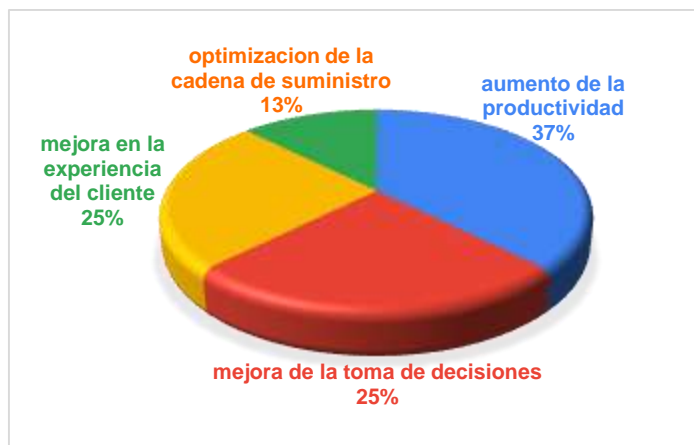
**Pregunta 6:** ¿Cuáles considera que han sido los principales beneficios de la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa?

**Tabla 9**

Opción	Frecuencia	%
<b>Aumento de la productividad</b>	3	37%
<b>Mejora de la toma de decisiones</b>	2	25%
<b>Innovación en productos / servicios</b>	0	0%
<b>Mejora en la experiencia del cliente</b>	2	25%
<b>Optimización de la cadena de suministro</b>	1	13%
<b>Total</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 8**



Fuente elaboración propia.

Los principales beneficios por la adopción de tecnologías 4.0 son el aumento de la productividad con un 38% de las empresas, otro 25% de las empresas en la mejora de la toma de decisiones, 25% en la mejora en la experiencia del cliente y el 13% restante del total de las empresas encuestados consideran que se benefician en la optimización de la cadena de suministro.

**Pregunta 7:** ¿Ha experimentado su empresa mejoras significativas en la eficiencia, calidad o productividad como resultado de la adopción de tecnología 4.0?

**Tabla 10**

Opción	Frecuencia	%
Si	4	50%
No	4	50%
Total	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 9**



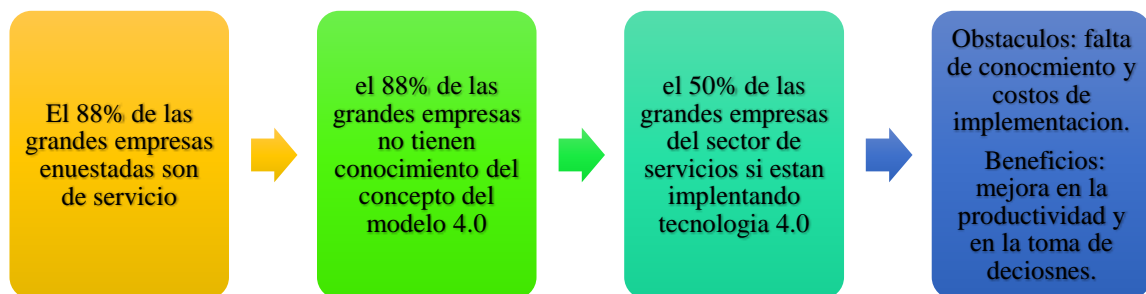
Fuente elaboración propia.

Según las empresas encuestadas, el 50% han experimentado mejoras significativas en la eficiencia, calidad o productividad como resultado de la adopción de tecnología 4.0.

Los resultados de la encuesta en Aguachica indican que la adopción de tecnología 4.0 en las empresas locales está en una fase inicial, con solo el 12% de las empresas encuestadas conociendo este concepto. Sin embargo, un 50% de las grandes empresas ya han adoptado esta tecnología, y otro 50% está en proceso de implementación. Los obstáculos más destacados incluyen la falta de conocimiento, problemas de interoperabilidad y costos de implementación, mientras que los beneficios incluyen mejoras en la productividad, la toma de decisiones, la experiencia del cliente y la cadena de suministro. Estos resultados subrayan la necesidad de

promover la conciencia y abordar los desafíos para impulsar una adopción más amplia de la tecnología 4.0 en la región.

**Figura 10** Diagnostico del modelo 4.0 de las grandes empresas de Aguachica, Cesar.



*Fuente.* Elaboración propia.

### 4.3 Medir el grado de adopción del 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, Cesar.

Considerando la evaluación previa donde se confirmó la implementación de tecnología 4.0 en las grandes empresas de Aguachica, ahora procederemos a examinar en qué medida se ha adoptado este modelo en dichas compañías en el municipio. Este análisis se basó en un cuestionario y se detallarán a continuación los resultados obtenidos.

#### 4.3.1 Análisis del cuestionario evaluativo.

**Pregunta 1:** ¿En qué áreas específicas se han implementado estas tecnologías?

**Tabla 11**

<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
<b>Administración</b>	3	37%
<b>Contabilidad</b>	2	25%
<b>Dirección</b>	0	0%
<b>Finanzas</b>	0	0%
<b>Producción Y Operación</b>	2	25%
<b>Recursos Humanos</b>	0	0%
<b>Ventas Y Marketing.</b>	1	13%
<b>TOTAL</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 11**



Fuente elaboración propia.

Los datos revelan que las áreas específicas que se han implementado las tecnologías son principalmente en el área administrativa 37%, el 25% en el área de contabilidad, otro 25% en producción y operación y por ultimo un 13% en ventas y Marketing.

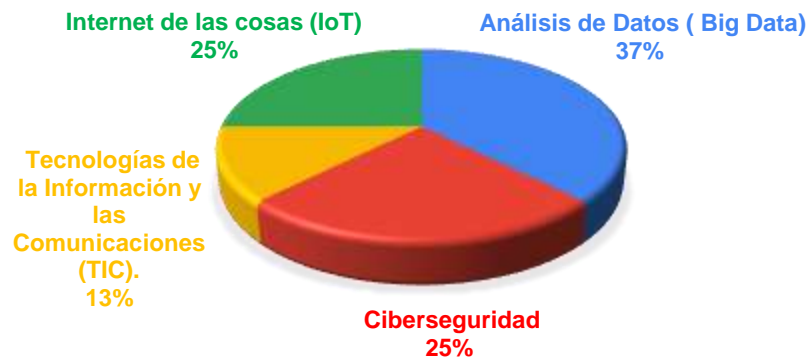
**Pregunta 2:** ¿Qué tipo de tecnología de información digital ha implementado?

**Tabla 12**

Opción	Frecuencia	%
Análisis de datos ( Big data)	3	38%
Aplicaciones – App (Robótica)	0	0%
Ciberseguridad	2	25%
Inteligencia artificial (Ia)	0	0%
Tecnologías de la información y las comunicaciones (Tic).	1	13%
Cloud computing ( Nube)	0	0%
Internet de las Cosas (Iot)	2	25%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente elaboración propia.

**Figura 12**



Fuente elaboración propia.

Los tipos de tecnología de información digital que han implementado las grandes empresas son el 37% análisis de datos (Big Data), un 25% Ciberseguridad, otro 25% Internet de las cosas (IoT) y un 13% Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

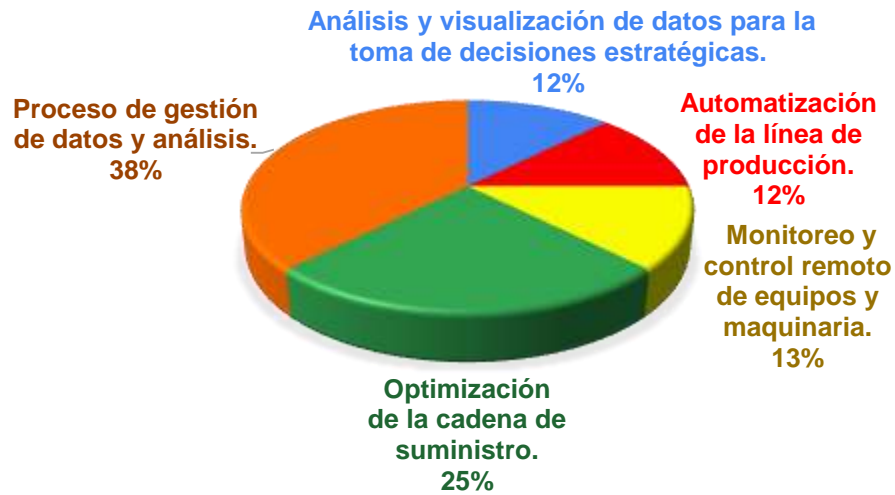
**Pregunta 3:** ¿Que procesos específicos dentro de la empresa han experimentado una mayor adopción de tecnologías 4.0 en su empresa?

**Tabla 13**

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Análisis y visualización de datos para la toma de decisiones estratégicas.</b>	1	13%
<b>Aplicación de tecnologías de realidad aumentada o realidad virtual en procesos de formación y capacitación.</b>	0	0%
<b>Automatización de la línea de producción.</b>	1	13%
<b>Implementación de sistemas de energía inteligente y eficiencia energética.</b>	0	0%
<b>Implementación de sistemas de gestión inteligente de inventarios.</b>	0	0%
<b>Integración de sistemas de gestión empresarial (erp) avanzados.</b>	0	0%
<b>Mejora de la comunicación interna y externa a través de plataformas digitales y colaborativas.</b>	0	0%
<b>Mejoras en la experiencia del cliente mediante aplicaciones móviles o plataformas en línea.</b>	0	0%
<b>Monitoreo y control remoto de equipos y maquinaria.</b>	1	13%
<b>Optimización de la cadena de suministro.</b>	2	25%
<b>Proceso de gestión de datos y análisis.</b>	3	38%
<b>Total</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 13**



Fuente elaboración propia.

Los procesos específicos dentro de las empresa que han experimentado una mayor adopción de tecnologías 4.0: un 38% en proceso de gestión de datos y análisis, un 25% en optimización de la cadena de suministro, un 12% en el análisis y visualización de datos para la toma de decisiones estratégicas, otro 12% en la automatización de la línea de producción y un 13% en monitoreo y control remoto de equipos y maquinaria.

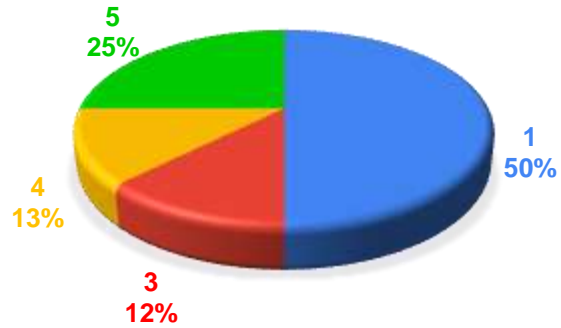
**Pregunta 4:** En una escala del 1 al 5 ¿Cómo evaluaría el grado de adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? (1- Mínimo grado de adopción, 5- Máximo grado de adopción)

**Tabla 14**

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
1	4	50%
2	0	0%
3	1	13%
4	1	13%
5	2	25%
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Fuente elaboración propia.

**Figura 14**



Fuente elaboración propia.

Del total de los datos de las grandes empresas se evidencian que un 50% de las empresas tiene un mínimo grado de adopción de tecnologías 4.0, por el contrario del 25% que tiene un grado 5 de adopción, un 13% tiene un grado 4 y el 12% tiene un grado 3.

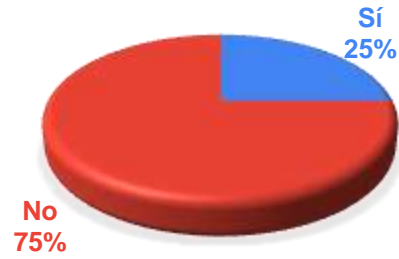
**Pregunta 5:** ¿Tiene planeado incremental la adopción de tecnologías 4.0 en su empresa en los próximos 12 meses?

**Tabla 15**

<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
<b>Sí</b>	2	25%
<b>No</b>	6	75%
<b>TOTAL</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 15**



Fuente elaboración propia.

El 75% de las empresas no tienen planes de incrementar la adopción de las tecnologías 4.0 en los próximos 12 meses. Sin embargo el 25% de las empresa restantes si tiene planeado hacerlo.

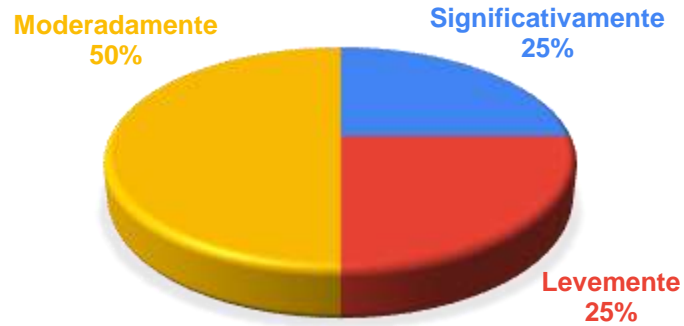
**Pregunta 6:** ¿En qué medida tiene planeado aumentar la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa en los próximos 12 meses?

**Tabla 16**

<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
<b>Significativamente</b>	2	25%
<b>Levemente</b>	2	25%
<b>Moderadamente</b>	4	50%
<b>TOTAL</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 16**



Fuente elaboración propia.

La medida en que tienen planeado aumentar la adopción de tecnologías de pinta en las grandes empresa en los próximos 12 meses son con un 50% moderadamente, un 25% significativamente y un 25% levemente.

**Pregunta 8:** ¿Esta actualmente trabajando en algún proyecto relacionado con la adopción de tecnología 4.0?

**Tabla 17**

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Sí	3	38%
No	5	63%
<b>TOTAL</b>	8	100%

Fuente elaboración propia.

**Figura 17**

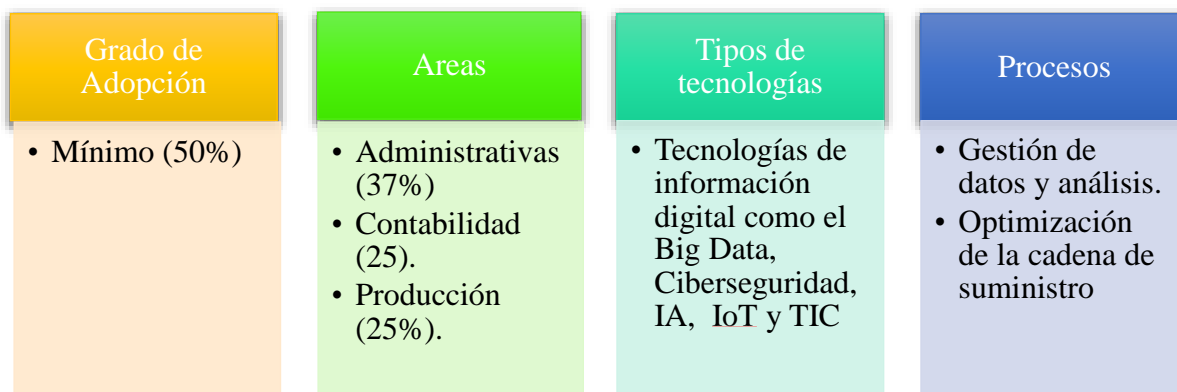


Fuente elaboración propia.

Del total de las empresas evaluadas se determina que un 37% actualmente están trabajando en algún proyecto relacionado con la adopción de tecnología 4.0, y un 63% restante no lo están haciendo.

Los resultados del cuestionario de las grandes empresas de Aguachica, ofrecen una imagen nítida de la adopción de tecnología 4.0 en la región. Se destaca una preferencia por implementar estas tecnologías con un 37% en áreas administrativas, 25% en contabilidad y un 25% en producción. Junto con un énfasis en tecnologías de información digital como el Big Data, Ciberseguridad, IoT y TIC. Los procesos de gestión de datos y la optimización de la cadena de suministro han experimentado una adopción significativa. Aunque algunas empresas han alcanzado un alto nivel de adopción, la mayoría permanece en las etapas iniciales, con una división marcada en los planes futuros.

**Figura 18** Grado de adopción en las grandes empresas de Aguachica, Cesar.



Fuente elaboración propia.

#### **4.4 Proponer estrategias que incentiven la implementación el modelo 4.0 en las empresas.**

Para proponer las estrategias se tuvo en cuenta los resultados de los objetivos anteriores; los resultados hallados se centran en que las empresas de Aguachica no conocen el concepto de la tecnología o el modelo 4.0. Es por ello que las siguientes estrategias buscan abordar los desafíos identificados en el análisis y brindar a las empresas de Aguachica, Cesar una guía sólida para la implementación exitosa del modelo 4.0, optimizando así sus operaciones y posicionándolas de manera competitiva en el mercado actual. Cabe resaltar que estas estrategias deben ser de acuerdo a las necesidades de cada empresa y su funcionamiento, pues cada empresa es distinta de las demás por lo tanto sus necesidades también lo son.

##### **4.4.1 Estrategias Propuestas:**

###### **4.4.1.1 Sesiones de sensibilización**

Organizar talleres, seminarios y charlas informativas sobre el modelo 4.0 y sus beneficios. Educar a los líderes y empleados sobre las tecnologías emergentes y su impacto en la eficiencia operativa y la competitividad empresarial.

**Responsable:** Área de Recursos Humanos

#### ***4.4.1.2 Pilotos y pruebas***

Comenzar con proyectos piloto en áreas específicas para probar las tecnologías antes de una implementación a gran escala. Así mismo, conocer estas pruebas y ajustarlas a la estrategia según los resultados.

**Responsable:** Área de Tecnología

#### ***4.4.1.3 Monitoreo de tendencias tecnológicas***

Se debe estar al tanto de las últimas tendencias tecnológicas para asegurar que la organización esté al día y lista para adaptarse a cambios futuros.

**Responsable:** Área de Tecnología

#### ***4.4.1.4 Programas de capacitación y desarrollo***

Diseñar programas de capacitación a medida para empleados de diferentes niveles, enfocados en las tecnologías 4.0 relevantes para sus funciones. Estos programas deben abordar el uso efectivo de tecnologías como análisis de datos, IoT y Ciberseguridad.

**Responsable:** Área de Recursos Humanos

#### ***4.4.1.5 Alianzas estratégicas con instituciones educativas***

Colaborar con la universidad y centros de formación del municipio para establecer programas de formación en tecnología 4.0. Facilitar la participación activa de los empleados en cursos y certificaciones relevantes.

**Responsable:** Área de Recursos Humanos

#### ***4.4.1.6 Asesoramiento y consultoría especializada***

Facilitar acceso a consultores especializados en tecnología 4.0 para ayudar a las empresas a evaluar sus necesidades, diseñar soluciones personalizadas y gestionar la implementación de manera eficiente.

**Responsable:** Área de Tecnología

#### ***4.4.1.7 Creación de espacios de colaboración***

Establecer espacios de colaboración donde las empresas puedan compartir experiencias y conocimientos sobre la adopción de tecnología 4.0. Fomentando la colaboración y el intercambio de mejores prácticas.

**Responsable:** Área de Recursos Humanos

#### ***4.4.1.8 Acceso a plataformas tecnológicas compartidas***

Facilitar el acceso a plataformas tecnológicas compartidas que permitan a las empresas implementar tecnologías 4.0 de forma colaborativa y a un costo menor.

**Responsable:** Área de Tecnología

#### ***4.4.1.9 Establecimiento de metas y evaluación periódica***

Definir metas claras y alcanzables para la adopción de tecnología 4.0 según la necesidad de la empresa. Como a su vez, realizar evaluaciones periódicas con el fin de medir el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario.

**Responsable:** Área de Gerencia Estratégica

#### ***4.4.1.10 Promoción de innovación y experimentación***

Fomentar un ambiente empresarial que promueva la innovación y la experimentación con tecnologías emergentes. Estimulando la prueba de conceptos y soluciones piloto antes de la implementación a gran escala.

**Responsable:** Área de Gerencia Estratégica

## Discusión

El proyecto cuyo propósito fue observar si las empresas grandes estaban utilizando tecnología 4.0, reflejo el dominio en la tecnología 4.0 en las grandes empresas del municipio de Aguachica, conforme a la investigación realizada se puede generar el siguiente análisis:

En cuanto al primer objetivo, en el cual se identificaron las grandes empresas en Colombia sobre la utilización de las tendencias 4.0 se evidencio que si concuerda con el postulado teórico economista Klaus Schwab (2016) debido a que abarca su visión acerca de lo que es la cuarta revolución industrial y su llegada en diversos sectores, dando énfasis en que esta tecnología se adapta a cualquier área o ámbito empresarial; es por ello que al evidenciarse que las tendencias que están siendo adoptadas a nivel nacional están teniendo un impacto significativo en los sectores secundario y terciario de la economía. En el sector secundario, se observó un aumento en la utilización de herramientas operativas, especialmente en la implementación de software especializado; Por otro lado, en el sector terciario, donde predominan las grandes empresas, las tendencias actuales se centran en la adopción de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT).

Por otro lado, para el segundo objetivo se diagnosticaron a las empresas de Aguachica, obteniendo como resultado una falta de comprensión generalizada en muchas empresas en lo que respecta al concepto de tecnología; no obstante, se destacó un aspecto alentador, ya que aproximadamente la mitad de las grandes empresas pertenecientes al sector de servicios están progresivamente adoptando tecnologías avanzadas en sus operaciones. A pesar de enfrentar desafíos como la carencia de conocimiento y los costos asociados a la implementación, estas grandes empresas han experimentado beneficios notables en términos de mejora de la eficiencia operativa y la capacidad de tomar decisiones más informadas. Por lo anterior, se infiere que este resultado concuerda con el postulado teórico de Rogers (1995) con su teoría de la Difusión e Innovación pues comprende como las grandes empresas adoptan o resisten a la adopción de tecnología 4.0. y enfrentan desafíos similares a los "rezagados".

Para el tercer objetivo, en donde se midió el grado de adopción de las grandes empresas en Aguachica, cesar también concuerda con la Teoría de la Difusión e Innovación de Everett Rogers,

ya que describe la adopción gradual de tecnologías por parte de grandes empresas en Aguachica, reflejando los principios de adopción e innovación. Se obtuvo como resultado que las empresas están adoptando las nuevas tecnologías en áreas de producción, administrativa y de contabilidad; las tendencias más usadas son el Big Data, Ciberseguridad, IoT, IA y las TIC; en procesos de gestión de datos y análisis como en la optimización de la cadena de suministro; con un grado de 4 cerca al mayor grado de adopción en donde se ve en la mitad de las grandes empresas, sin embargo no tienen planes a futuro para seguir implementando las tecnologías 4.0.

El cuarto objetivo, en donde se propone estrategias para que las empresas de Aguachica se incentiven a implementar tecnologías, se obtuvo como resultado estrategias enfocadas a la educación y capacitación en cuanto al término de tecnología 4.0. Este resultado presentado concuerda más con la Teoría de la Difusión e Innovación de Everett Rogers. La razón es que el resultado destaca la falta de conocimiento sobre el concepto de tecnología y el modelo 4.0 en las empresas de Aguachica, lo que refleja la fase de adopción inicial o la resistencia a la innovación, tal como se aborda en la teoría de Rogers. Las estrategias propuestas se centran en la concientización, la educación, la capacitación y la colaboración, lo que coincide con la idea de superar los obstáculos iniciales en la adopción de innovaciones tecnológicas, promovida por esta teoría.

## Conclusiones

En primer lugar, tras un análisis exhaustivo de la investigación, se puede afirmar que en Colombia, el modelo 4.0 se está consolidando como una tendencia importante en las grandes empresas. Se observa una clara orientación hacia la digitalización y la automatización, con tecnologías como la inteligencia artificial y el Internet de las cosas desempeñando un papel fundamental en la mejora de la eficiencia operativa. Además, ciudades como Bogotá y Medellín han emergido como centros de innovación en este ámbito, apoyando activamente a las empresas en su transición hacia la cuarta revolución industrial.

En cuanto a Aguachica, se reveló que la adopción del modelo 4.0 en las grandes empresas de la región está en una fase incipiente. A pesar de que el conocimiento sobre el concepto es limitado, se destaca un interés creciente en la incorporación de tecnologías avanzadas en los procesos empresariales. Sin embargo, persisten desafíos como la falta de conocimiento, problemas de interoperabilidad y costos, que deben ser abordados para lograr una implementación más amplia y efectiva de estas tecnologías.

El grado de adopción de tecnología 4.0 en Aguachica varía, y aunque algunas empresas han realizado avances significativos, la mayoría se encuentra en etapas iniciales. Se han aplicado principalmente en áreas como administración, contabilidad y producción. Esto resalta la necesidad de un mayor compromiso con la adopción de tecnología 4.0 para impulsar la productividad y la competitividad de las empresas en la región.

En conclusión, la investigación subraya la importancia de la educación y la asesoría especializada para que las empresas en Colombia, y especialmente en Aguachica, maximicen los beneficios de la transformación tecnológica. Además, se destaca la necesidad de promover la colaboración y la innovación constante en este proceso. Si bien la adopción de tecnología 4.0 aún se encuentra en sus primeras etapas, existe un claro potencial para su crecimiento y su impacto en el ámbito empresarial de la región.

## **Recomendaciones**

Se le recomienda a las empresas que contemplen la posibilidad de asumir riesgos al adoptar tecnologías de vanguardia, ya que esta decisión se presenta como una oportunidad fundamental para adaptarse en un entorno empresarial en constante evolución y mantenerse en la vanguardia, promoviendo así el crecimiento.

Es aconsejable que las empresas tengan presente las estrategias propuestas, permitiendo así una adaptación gradual a los avances tecnológicos de gran magnitud.

Para asegurar la implementación exitosa de las estrategias propuestas y garantizar que las empresas incorporen de manera efectiva el Modelo 4.0, resulta esencial contar con un plan de acción detallado. Dicho plan de acción proporcionará la estructura necesaria para ejecutar las estrategias de manera coordinada y eficaz.

Por último, la implementación de tecnologías avanzadas contribuye a la sostenibilidad empresarial. La eficiencia mejorada no solo reduce costos, sino que también reduce el impacto ambiental, lo que es esencial en un mundo que valora la responsabilidad social corporativa. La adopción de tecnología 4.0 en Aguachica no solo es una inversión en el presente, sino también en un futuro más competitivo y sostenible para las empresas.

## Referencias Bibliográficas.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGRAW-HILL.

<https://doi.org/https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

3ds. (31 de 10 de 2023). 3ds: <https://www.3ds.com/es/make/solutions/additive-manufacturing>

Adobe. (09 de 07 de 2023). Adobe:

<https://www.adobe.com/la/products/substance3d/discover/what-is-ar.html>

aguachica-cesar.gov. (01 de 05 de 2016). Retrieved 01 de 09 de 2022, from aguachica-cesar.gov: <https://www.aguachica-cesar.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-2016--2019>

Amaya Rodríguez, K. V., & Sibrián Sánchez, K. A. (2019). Desafíos de la industria y oportunidades de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe. *Desafíos de la industria y oportunidades de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe*. XII congreso de economistas de América Latina y el Caribe, San Salvador. Retrieved 02 de 08 de 2023, from [https://www.researchgate.net/publication/336699670\\_Desafios\\_de\\_la\\_Industria\\_40\\_y\\_Oportunidades\\_de\\_Development\\_Sostenible\\_para\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](https://www.researchgate.net/publication/336699670_Desafios_de_la_Industria_40_y_Oportunidades_de_Development_Sostenible_para_America_Latina_y_el_Caribe)

*Autex-open*. (08 de 06 de 2023). Autex-open: <https://www.autex-open.com/operaciones/mes/>

*AWS*. (08 de 09 de 2023). AWS: [https://aws.amazon.com/es/what-](https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/#:~:text=con%20AWS%20IoT-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Internet%20de%20las%20cosas%20(IoT)%3F,c)

[is/iot/#:~:text=con%20AWS%20IoT-](https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/#:~:text=con%20AWS%20IoT-)

[,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Internet%20de%20las%20cosas%20\(IoT\)%3F,c](https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/#:~:text=con%20AWS%20IoT-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Internet%20de%20las%20cosas%20(IoT)%3F,c)  
[omo%20entre%20los%20propios%20dispositivos](https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/#:~:text=con%20AWS%20IoT-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Internet%20de%20las%20cosas%20(IoT)%3F,c)

*bancolombia*. (02 de 05 de 2023). *bancolombia*:

<https://valores.grupobancolombia.com/productos-servicios/productos-digitales-inversion>

*Bbva*. (05 de 04 de 2023). Bbva: <https://www.bbva.com/es/innovacion/machine-learning-que-es-y-como-funciona/>

Cáceres, D., Silvetti, F., Soto, G., Rebolledo, W., & Crespo, H. (1997). LA ADOPCION  
TECNOLOGICA EN SISTEMAS AGROPECUARIOS DE PEQUEÑOS  
PRODUCTORES. *Agro Sur*, 25(2), 123–135.

<https://doi.org/https://doi.org/10.4206/agrosur.1997.v25n2-01>

Carmona Hernandez, A. (2020). Beneficios de la implementacion de industria 4.0 en el sector  
empresarial. *Beneficios de la implementacion de industria 4.0 en el sector empresarial*.  
universidad de pamplona, pamplona.

Chavez Montejo, Y., & Perez Sousa, H. (s.f.). Gestion documental, gestion de informacion y  
gestion del conocimiento: Nciones e interrelaciones. *Gestion documental, gestion de*

*informacion y gestion del conocimiento: Nciones e interrelaciones.* Universidad de la Habana, Cuba.

*computerhoy.* (3 de 09 de 2023). *computerhoy*: <https://computerhoy.com/tecnologia/rpa-automatizacion-robotica-procesos-cuales-son-beneficios-1286618>

Coral, D. (s.f.). *Guía Para Hacer Una Buena Revisión Bibliográfica. Guía Para Hacer Una Buena Revisión Bibliográfica.* Universidad El Bosque, Bogota. Retrieved 10 de 09 de 2023.

España, S. (23 de 02 de 2021). *news sap.* *news sap*:  
<https://news.sap.com/spain/2021/02/digitalizacion-de-la-cadena-de-suministro-retos-y-oportunidades/>

*eworkplace.* (05 de 08 de 2022). *eworkplace*:  
<https://www.eworkplace.com/latam/2021/09/29/fabrica-inteligente-que-es/#:~:text=Las%20f%C3%A1bricas%20inteligentes%20son%20aquellos%20pisos%20de%20producci%C3%B3n,de%20las%20Cosas%20%E2%80%93IoT-%20rob%C3%B3tica%20BIG%20DATA%20etc.%29.>

Gómez Lorente, L. (2021). *Inteligencia Artificial Y Pimes:ChatBot. Inteligencia artificial y pymes: Chatbots - UPCT.* Universidad Politecnica De Cartagena, Cartagena. Retrieved 05 de 09 de 2023, from <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/10188/tfg-gom-int.pdf?sequence=1>



*MinTIC*. (29 de 03 de 2022). Retrieved 18 de 06 de 2022, from El futuro digital es de todos MinTIC: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/208570:Abiertas-las-inscripciones-para-que-empresarios-participen-de-la-muestra-comercial-de-Colombia-4-0#:~:text=Colombia%204.0%20es%20el%20evento,mayo%20de%202022%20en%20Bogot%C3%A1>

Muños, D. (20 de 02 de 2015). *Wix*. Retrieved 10 de 09 de 2023, from wixsite: <https://scarlex01.wixsite.com/pr-blog-es/single-post/2015/10/03/encuesta-estructurada>

Palomino, K. Y. (2021). MADURES DIGITAL DE LA INSUSTRIA 4.0 EN EL DESARROLLO DE LA MAQUILADORA ELECTRONICA DE MEXICAL, BAJA CALIFORNIA, MEXICO Y SUS EFECTOS EN EL EMPLEO. (*TESIS DE DOCTOR EN PLANEACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE*). UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA BAJA CALIFORNIA, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

*redhat*. (22 de 03 de 2021). redhat: <https://www.redhat.com/es/topics/5g-networks/what-is-5g>

*Robotnik*. (05 de 06 de 2023). Robotnik: <https://robotnik.eu/es/que-es-la-robotica-avanzada/#:~:text=Se%20considera%20rob%C3%B3tica%20avanzada%20a,a%20ellas%20de%20forma%20inteligente>

Sandoval Rubilar, P., Maldonado-Fuentes, A. C., & Tapia-Ladino, M. (2022). Evaluación educativa de los aprendizajes: Conceptualizaciones básicas de un lenguaje profesional

para su comprensión. *Páginas de Educación*, 15(1), 49-75.

<https://doi.org/https://doi.org/10.22235/pe.v15i1.2638>

*signaturit*. (14 de 04 de 2021). *signaturit*: <https://blog.signaturit.com/es/que-es-business-intelligence-bi-y-que-herramientas-existen#:~:text=Business%20Intelligence%20%28BI%29%2C%20o%20inteligencia%20de%20negocios%2C%20es,los%20datos%20para%20mejorar%20la%20toma%20de%20decisiones>.

*telefonica*. (08 de 09 de 2022). *telefonica*: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-el-blockchain-y-para-que-sirve-esta-tecnologia/>

Terol, M. (30 de 02 de 2023). *blogthinkbig*. *blogthinkbig*: <https://blogthinkbig.com/fog-computing/>

*Ting*. (03 de 08 de 2023). *Ting*: <https://ting.com.co/2023/08/03/m2m-y-telemetria-transformando-la-industria-a-traves-de-la-conectividad-inteligente/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20M2M%20y%20su,la%20toma%20de%20decisiones%20inteligentes>

Turlett, P. (2018). *EL ROI DE MARKETING Y VENTAS: Cálculo y utilidad nuevo estandar de rendimiento* (1° ed.). ESIC Editorial. Retrieved 05 de 09 de 2023.

Velásquez, L. D. (2019). Aspectos básicos de la Industria 4.0. *Aspectos básicos de la Industria 4.0*. Ministerio de tecnología de la información y las comunicaciones, Bogotá. Retrieved

15 de 06 de 2022, from [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767\\_recurso\\_1.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf)

Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., & Larios Osorio, M. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras*. instituto tecnologico de aguascaliente, méxico, aguascaliente, méxico, México.

file:///C:/Users/WINDOWS/Desktop/MATERIAL%20PROYECTO%20DE%20GRADO/94454631006.pdf

## Apéndices

A partir de esta sección se involucran los diferentes anexos o apéndices mencionados durante el informe.

### Anexo A Encuesta para las empresas.



Somos estudiantes de decimo semestre del programa de administración de empresas de la universidad popular del cesar, seccional Aguachica; y nos encontramos realizando la presente encuesta que tiene como objetivo diagnosticar y medir el nivel de adopción de tecnología 4.0 en grandes empresas de Aguachica. Esta información será crucial para una investigación en curso que busca comprender cómo las empresas se están integrando y beneficiándose de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las Cosas (IoT) y otras innovaciones tecnológicas para mejorar sus operaciones y competitividad en el mercado actual.

A continuación, encontrará una serie de preguntas diseñadas para recopilar información valiosa sobre la adopción y aplicación de tecnologías 4.0 en su empresa. Por favor, lea cada pregunta cuidadosamente y seleccione la respuesta que mejor represente la situación y acciones de su empresa. Si alguna pregunta no es aplicable a su empresa, por favor seleccione la opción correspondiente.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y solo se utilizarán con fines de investigación. Agradecemos sinceramente su participación en esta encuesta.

1. Nombre de la empresa:

---

2. clasificación de la empresa

- a. Servicios
- b. Comercialización
- c. Educación
- d. Agricultura
- e. Alimentación

3. ¿conoce el concepto de Industria 4.0 o también llamada tecnología 4.0?:

- a. Si
- b. No

4. ¿Su empresa ha adoptado tecnologías 4.0 en sus procesos, o tecnología de transformación digital?

- a. Si
- b. No

5. ¿La empresa se encuentra en proceso de implementación?

- a. Si
- b. No



6. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿en qué áreas específicas se han implementado estas tecnologías? (Marcar todas las que correspondan)
- Dirección
  - Administración
  - Ventas y marketing.
  - Producción y operaciones
  - Contabilidad
  - Recursos humanos
  - Finanzas
  - Compras y adquisiciones
7. ¿Qué tipo de tecnología de información digital ha implementado? (Marcar todas las que correspondan)
- Ninguna
  - Internet de las cosas (IoT)
  - Inteligencia Artificial (IA)
  - Análisis de Datos ( Big Data)
  - Cloud computing ( NUBE)
  - Ciberseguridad
  - Aplicaciones – APP (Robótica)
  - Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
  - Otras (especificar) \_\_\_\_\_
8. ¿Qué procesos específicos dentro de la empresa han experimentado una mayor adopción de tecnologías 4.0 en su empresa?
- Procesos de gestión de datos y análisis.
  - Automatización de tareas administrativas.
  - Optimización de la cadena de suministro.
  - Automatización de la línea de producción.
  - Monitoreo y control remoto de equipos y maquinaria
  - Implementación de sistemas de gestión inteligente de inventarios.
  - Uso de robótica en la fabricación o logística.
  - Aplicación de tecnologías de realidad aumentada o realidad virtual en procesos de formación y capacitación.
  - Mejora de la comunicación interna y externa a través de plataformas digitales y colaborativas.
  - Análisis y visualización de datos para la toma de decisiones estratégicas.
  - Implementación de sistemas de energía inteligente y eficiencia energética.
  - Mejoras en la experiencia del cliente mediante aplicaciones móviles o plataformas en línea.
  - Integración de sistemas de gestión empresarial (ERP) avanzados.
  - Otros (especificar): \_\_\_\_\_
  - Ninguna.



9. En una escala del 1 al 5, ¿cómo evaluaría el grado de adopción de tecnologías 4.0 en su empresa? (1 - Mínimo grado de adopción, 5 - Máximo grado de adopción)
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
10. ¿Tiene planeado incrementar la adopción de tecnologías 4.0 en su empresa, en los próximos 12 meses?
- Sí
  - No
11. ¿En qué medida tiene planeado aumentar la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa en los próximos 12 meses?
- Levemente
  - Moderadamente
  - Significativamente
12. ¿Está actualmente trabajando en algún proyecto relacionado con la adopción de tecnologías 4.0?
- Sí
  - No
13. Si su empresa ha adoptado tecnologías 4.0, ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado la empresa en la adopción de tecnologías 4.0? (Marcar todas las que correspondan)
- Falta de conocimiento y capacitación
  - Costos de implementación
  - Resistencia al cambio por parte del personal
  - Problemas de interoperabilidad entre sistemas
  - Seguridad y privacidad de los datos
  - Integración con procesos existentes
  - Otros (especificar)
14. ¿Cuáles considera que han sido los principales beneficios de la adopción de tecnologías 4.0 en la empresa? (Marcar todas las que correspondan)
- Aumento de la productividad
  - Mejora de la toma de decisiones
  - Innovación en productos/servicios
  - Mejora en la experiencia del cliente
  - Optimización de la cadena de suministro
  - Otros (especificar)
15. ¿Ha experimentado su empresa mejoras significativas en la eficiencia, calidad o productividad como resultado de la adopción de tecnología 4.0?
- Sí
  - No



**Anexo B** *Evidencia realización de encuesta.*



*Nota.* Visita a empresa para la aplicación de la encuesta.