



Determinación del potencial de la tecnología 4.0 para el mejoramiento de procesos en pequeñas y medianas empresas en Bucaramanga y su área metropolitana.

Modalidad: Monografía teórica

Oscar Julian Jaimes Socarrás.
CC: 1.102.389.423
Jefrey Ronaldo Mosquera Forero
CC: 1.101.178.660

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga (02, Diciembre 2021)



Determinación del potencial de la tecnología 4.0 para el mejoramiento de procesos en
pequeñas y medianas empresas en Bucaramanga y su área metropolitana.

Modalidad: Monografía Teórica

Oscar Julian Jaimes Socarrás
CC: 1.102.389.423
Jefrey Ronaldo Mosquera Forero
CC: 1.101.178.660

**Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnología en Producción Industrial**

DIRECTOR

José Alonso Caballero Márquez

Grupo de investigación – SOLYDO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga, 02-Diciembre-2021

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

Nota de Aceptación

Aprobado

Mayra Alejandra Torres C.

Firma del Evaluador

[Handwritten Signature]

Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan el reconocimiento hacia las personas y entidades que asesoran técnicamente, suministraron datos, financiaron total o parcialmente la investigación o contribuyeron significativamente al desarrollo del trabajo de grado. Es opcional y debe contener, además de la nota correspondiente, los nombres de las personas con sus respectivos cargos y nombres completos de las instituciones y su aporte al trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3. OBJETIVOS	12
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. MARCO REFERENCIAL	13
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	29
4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	33
5. RESULTADOS	37
6. CONCLUSIONES	43
7. RECOMENDACIONES.....	44
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de Investigación..... **¡Error! Marcador no definido.**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fase 2	19
-----------------------	----

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de grado contiene la definición de la industria 4.0 dentro las organizaciones, como se ha implementado y cómo fue su auge gracias al COVID 19, también muestra como las pymes son creadas y sus características más importantes, desde su creación hasta su implementación. Podemos encontrar como han crecido las empresas y su capacidad de afrontar las necesidades de la sociedad, todo esto se hizo basado en el estudio de literatura gris y científica que mostró las bases más importantes de las Pymes y como ellas han sido ese brazo fuerte que ha mantenido a la sociedad durante varios años sin desmeritar a las grandes empresas. Es bastante notorio en el transcurso del proyecto como se crean necesidades que son suplidas casi inmediatamente por la genialidad de las empresas. Esta industria trae un importante impacto positivo, más eficiencia y aumento de la productividad de manera instantánea, ya que, se puede hacer seguimiento y análisis de datos en tiempo real, garantizando mayor asertividad en la toma de decisiones, saber todas las etapas del proceso y el momento en que se produzcan. Permite la monitorización remota de los procesos de producción, con el fin de evitar posibles fallos y hacer la red de la producción más eficiente.

PALABRAS CLAVE. Industria 4.0, Pymes, Big data, Bibliometría, Literatura gris.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto está enfocado en como las industria 4.0, que corresponde a organizar de una mejor manera los medios de producción; ésta ha implementado en las pymes del área metropolitana de Bucaramanga donde se pretende alcanzar la puesta en marcha de un gran número de fábricas inteligentes, capaces de la adaptabilidad y necesidades de los procesos de producción, así como una asignación más eficiente de los recursos, abriendo así una nueva vía a la revolución industrial. Se ha podido observar cómo ha sido la mejora de los procesos dentro de las mismas permitiendo así una mejora continua dentro de la organización, también la implementación del Big Data, el internet de las cosas (IOT) y las nuevas tecnologías que han tomado fuerza en los últimos años, dejando ver si ha sido algo necesario o solo ha sido un avance sin ninguna mejoría dentro de las organizaciones que han incorporado de una u otra manera la industria 4.0

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, las empresas han tenido que enfrentarse a un ambiente sumamente cambiante y retador. Si bien, se considera que las empresas, con el pasar del tiempo, alcanzan un mayor grado de madurez en cuanto a su funcionamiento interno, logrando un mayor conocimiento tácito por parte de sus trabajadores y optimizando sus procesos; esto no sucede en todos los casos. Dicho desarrollo en términos teóricos debería ser apoyado por el rápido avance de la tecnología, la cual permitiría un alto grado de automatización, con el fin de disminuir los costos (Herrera Hernandez, Ramirez Gonzalez, & Torres Martinez, -). Sin embargo, este reto suele ser mayor para algunas empresas como las micro, pequeñas y medianas, las cuales, requieren de un mayor esfuerzo para la inversión tecnológica, siendo montos bastante considerables, debido al tamaño de sus flujos de caja. Así mismo, suelen contar con un menor grado de flexibilidad, lo cual hace que la incursión de tecnología al interior de estas pueda presentar mayores inconvenientes, así como aversión por parte del talento humano, a pesar de las bondades y beneficios que estos cambios pueden proporcionar.

Es por ello qué, se requiere buscar una pronta y efectiva solución a la falta de transferencia e implementación tecnológica hacia las micro, pequeñas y medianas empresas. Esto, con el objetivo de mejorar su rendimiento, logrando así competir en un mercado cada vez más complejo (CALA CENTENO, 2019). Lo anterior, debe buscarse de modo que sean las soluciones más adecuadas, según las particularidades que poseen este tipo de empresas, ya que no todo tipo de tecnología puede ser beneficiosa o adecuada para su capacidad de funcionamiento, evitando así que se desaproveche sus propiedades.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La tecnología 4.0 se ha convertido en un aliado fundamental, para que las empresas micro y pequeñas logren competir en el mercado. Como muestra de ello, se encuentra el caso de la empresa Tu Pan Gourmet SAS la cual, a partir de estrategias asociadas con la ciberseguridad, el Internet de las Cosas y la Big Data, han logrado desarrollar innovaciones en sus procesos productivos, impactando áreas como inventarios, almacenamiento y producción, logrando salir adelante a pesar de la contingencia originada por la pandemia (Barrientos Avendaño, Areniz Arevalo, Coronel Rojas, Cuesta Quintero, & Rico Bautista, 2020). Por su parte, (Ortiz Ibáñez & González Toscano, 2019) a partir de su proyecto enfocado en el diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto del laboratorio de simulación de la UDES, hacen alusión sobre el Big Data, robots colaborativos, la ciberseguridad, entre otras tecnologías, las cuales pueden apoyar este tipo de iniciativas, con el fin de hacerlas autosuficientes.

En concordancia con lo anterior, (Sepúlveda Casadiego, 2020) destaca los cambios que este tipo de tecnologías pueden generar sobre las empresas, además de las barreras que se pueden encontrar ante la implementación de estas, ya que las empresas de menores tamaños son las que mayor aversión pueden presentar a este tipo de cambios. Sin embargo, la renovación ante la obsolescencia y la posibilidad de aumentar su competitividad en el mercado, determinan su gran importancia en la actualidad. Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia la importancia en el desarrollo de este tipo de proyectos, con el fin de generar un mayor acercamiento entre las pequeñas y medianas empresas y la tecnología 4.0, de modo que pueda darse una sinergia que beneficie su funcionamiento.

1.3. OBJETIVOS

Transcribir los objetivos, general y específicos planteados en la propuesta. Debe tener presente que, si su investigación es de enfoque cuantitativo, no los puede cambiar. Si es de enfoque cualitativo, los puede ajustar dependiendo del proceso y análisis desarrollado durante el proceso (Hernández, 2014). Como esta es una instrucción, léala, escriba los objetivos, general y específicos en los numerales 1.3.1 y 1.3.2 respectivamente. Luego elimine esta instrucción.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el potencial de las tecnologías 4.0 para el mejoramiento de procesos en PYMES, a partir de una revisión de literatura científica y especializada, con el fin de determinar estrategias que aporten a su desarrollo en Bucaramanga y su área metropolitana.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el estado actual de la industria 4.0 y las pequeñas y medianas empresas en términos de publicaciones especializadas, a partir de una revisión bibliométrica, con el fin de conocer su evolución en los últimos años.

Analizar los principales hallazgos en términos de investigación, en el área de la tecnología 4.0, aplicada a las pequeñas y medianas empresas, para la identificación de estrategias para el mejoramiento de procesos.

Establecer las principales características de las PYMES en Bucaramanga y su área metropolitana, para la selección de las estrategias más adecuadas en términos de tecnología 4.0 para su mejoramiento.

2. MARCO REFERENCIAL

La industria 4.0 también conocida como (IIoT) o manufactura inteligente consiste en integrar la producción y las operaciones físicas que están orientadas con la interconectividad, la automatización, el aprendizaje automatizado y los datos en tiempo real, cabe resaltar que esto hace parte de una nueva fase en la revolución industrial, puesto que permite a las compañías tener una mayor conexión, un ecosistema holístico y un fácil acceso a la información al instante de los procesos, productos, socios, clientes y demás. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-a)

Sin embargo, es importante resaltar que esta tecnología se llevó a cabo a raíz de los cambios significativos de la industria, es decir, de las transformaciones a las que ha sido sometida, desde la industria 1.0 hasta la industria 4.0. (“Historia de La Industria 4.0- Logicbus S.A de C.V.,” n.d.)

Planificación de Recursos Empresariales (ERP): son herramientas de planificación de recursos en la administración de procesos de negocios que se pueden utilizar para administrar la información dentro de una organización como las operaciones de producción y aspectos de distribución. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Internet de las cosas (IoT): hace referencia a las conexiones entre los dispositivos como sensores o máquinas y la Internet, empotrados para poder comunicarse e interactuar entre ellos. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Internet Industrial de las cosas (IIoT): hace referencia a las conexiones entre personas, datos y maquinaria en el sector industrial. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Big Data: se refiere a grandes conjuntos de datos estructurados y no estructurados; se usa para la mejora y la optimización de procesos tanto productivos y logísticos como para servicios referente a venta y postventa. Además, de recopilar, almacenar datos y organizarlos, sirve también como una herramienta predictiva para anticipar posibles fallas de las maquinarias. (“Tecnologías Habilitadoras de La Industria 4.0,” n.d.)

Inteligencia artificial (IA): capacidad de las computadoras de procesar y aprender de la información que recibe para realizar tareas y tomar decisiones de manera autónoma, para predecir resultados y comportamientos sin necesitar algún nivel de inteligencia humana que las programe para hacerlo. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Máquina a Máquina (M2M): Permite la comunicación entre dos o más máquinas para compartir o enviar información a través de redes inalámbricas o cableadas. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Digitalización: transforma los procesos analógicos y físicos de información que recolecta y los convierte en formato digital. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Computación en la nube: hace referencia a la utilización de software y almacenamiento en la red para almacenar, gestionar y procesar información. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Sistemas ciber-físicos (CPS): son dispositivos que ofrecen recolección, análisis, almacenamiento y transparencia de datos en tiempo real, capaces de controlar uno o varios procesos físicos en cada aspecto operacional. (“¿Qué Es Industria 4.0? | La Internet Industrial de Las Cosas | Epicor México,” n.d.-b)

Realidad Aumentada: es una herramienta muy poderosa que proporciona datos e información, para dar soporte a los procesos productivos en tiempo real y del mismo modo mejora la toma de decisiones partiendo de la información que proporciona. (“Tecnologías Habilitadoras de La Industria 4.0,” n.d.)

Impresión 3D: permite fabricar piezas u objetos complejos tridimensionales mediante la superposición de capas sucesivas de material en un tiempo reducido en comparación a otros procesos. Además de reducir costos, facilita la producción de pequeñas piezas o prototipos. (“Tecnologías Habilitadoras de La Industria 4.0,” n.d.)

Robots Colaborativos: creados para trabajar en la cadena de producción, capaces de cooperar entre ellos y con los humanos sin restricciones de seguridad, ofreciendo fuerza, resistencia y precisión en las tareas. (“Tecnologías Habilitadoras de La Industria 4.0,” n.d.)

INDUSTRIA 1.0

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, desde finales del siglo XVIII y al principio del siglo XIX, se llevó a cabo la primera revolución industrial que buscaba la eficiencia de los procesos, es por esta razón que la manufactura evolucionó desde el trabajo manual hasta el uso de motores que funcionaban a base de agua o vapor y otros tipos de herramientas y maquinarias, con el fin de optimizar los procesos

productivos de manera rápida. (“La Historia Desde La Industria 1.0 Hasta La 4.0 | SIT Consultores,” n.d.-a)

INDUSTRIA 2.0

La segunda revolución industrial comenzó a principios del siglo XX, gracias al descubrimiento de la electricidad se dio paso a la producción en línea de ensamble, ayudando a que la maquinaria tuviera más movilidad, aumentando la producción en masa, la división de trabajos y la eficiencia en los procesos de las fábricas. Además de la implementación del acero en las fábricas, se inicio el uso de la electricidad y el petróleo como una nueva fuente de energía para impulsar la productividad. (“La Historia Desde La Industria 1.0 Hasta La 4.0 | SIT Consultores,” n.d.-a)

INDUSTRIA 3.0

La tercera revolución industrial empezó a mediados del siglo XX, con la incorporación en las fábricas de nuevas tecnologías como la electrónica e informática. Gracias a esto se pudo estandarizar la producción, ya que se controlaba la producción por medio de la informática. Además, la automatización trajo consigo diferentes interfaces y dispositivos haciendo énfasis en la tecnología digital y el software de automatización permitiendo el desarrollo de energías renovables. (“La Historia Desde La Industria 1.0 Hasta La 4.0 | SIT Consultores,” n.d.-b)

Pequeñas y medianas empresas

Son representantes importantes, compuestas por un pequeño número de trabajadores, con la libertad y capacidad de desarrollar actividades en distintas áreas como finanzas, marketing, producción, servicios, o en cualquier tipo de sector

económico. Pero de igual manera estas también necesitan el apoyo y protección del estado, asignándoles ayudas en la gestión, créditos, innovación y desarrollo tecnológico. Además, las pequeñas y medianas empresas contribuyen en el crecimiento de la economía de un país, generando alternativas de empleo, reducir la inequidad, generar ingresos y activos los cuales se reflejan de manera efectiva en su producto interno bruto (PIB). (“Significado de Pyme (Qué Es, Concepto y Definición) - Significados,” n.d.)

Las pymes generan un gran impacto dentro de la sociedad ya que tienen gran respuesta al cambio social de manera casi instantánea logrando así fortalecer los sectores débiles que necesitan suplir alguna necesidad, “Las Pymes poseen ventajas competitivas importantes: su tamaño les permite una respuesta rápida a los cambios del entorno y facilita su integración como eslabón encadenas productivas; también como proveedores eficientes de bienes intermedios o finales y de servicios en esquemas de subcontratación nacionales o internacionales que alimentan el surgimiento de empresas nacionales más grandes.” Esto nos demuestra que a pesar de los cambios que se puedan presentar dentro del entorno la respuesta de las Pymes es bastante efectiva, pero esto no quiere decir que la revolución 4.0 no pueda afectarla dentro de ella misma con la imposibilidad de la inversión. (“Vista de PyMES Innovadoras. Cambio de Estrategias e Instrumentos,” n.d.)

Dentro de las ventajas también existen desventajas, y las Pymes pueden presentar algunas dentro de su ser, “son vulnerables a los ciclos recesivos y a la desaceleración de la economía; en los mercados globales no han demostrado mucha capacidad de inserción al competir con precios, debido a que la mayoría de sus productos son “comodities”. No pueden por sí solas trasponer las barreras técnicas y no técnicas de entrada a los mercados o desarrollar barreras para proteger su utilidad en un segmento específico. Suele suceder que, aunque suplan

una necesidad y sean abiertas al cambio rápidamente, un cambio de la economía puede causar su deceso, un claro ejemplo fue el año 2020 que económicamente se paralizó causando que muchas de las pymes tuvieran que cerrar de forma temporal o final por falta de abastecimiento y demanda. (“Vista de PyMES Innovadoras. Cambio de Estrategias e Instrumentos,” n.d.)

Una pregunta que puede llegar a surgir es “¿cómo identifico una PyMES?” Dentro de si no es tan complejo, ya que de varias maneras podemos identificarlas para saber si es correctamente aplicado este trabajo, la forma más sencilla es con el número de trabajadores que posee la empresa, (ver cuadro) (Herrera García, 2011)

Tabla 1. Tamaño de Empresas según Número de Trabajadores

Tipo de empresa	Número de trabajadores
Pequeñas	Menos de 250
Medianas	De 250 hasta 500
Grandes	Más de 500

Fuente: (Herrera García, 2011)

Hay otras maneras de identificarlas, por sus ingresos anuales y por entidades que las controlan con los parámetros que ellos estipulan. Por eso es esencial conocer realmente como se aplican las cosas para poder dar de forma precisa la conclusión de que si es aplicable los cambios que traen consigo la sociedad y el avance tecnológico. Ellas están controladas por la legislación, claramente logrando ser definidas entre sí para tener diferenciación en todo el campo aplicable para poder ejercer el control justo dentro de ellas. (Herrera García, 2011)

Mejoramiento de procesos

El mejoramiento de procesos reside en aceptar un nuevo reto cada día haciendo todo más claro y objetivo, siendo un medio fuerte para desarrollar cambios positivos en el desempeño de las actividades de una empresa de forma más eficiente y asertiva (“¿Qué Es Mejora de Procesos? Explicaciones Simples,” n.d.). Es un procedimiento que permite hacer más eficiente los procedimientos técnicos, donde se busca corregir, minimizar, eliminar y mejorar las ineficiencias y errores en los procesos. (“Qué Es La Mejora de Procesos yCuál Es Su Importancia - Ekon,” n.d.).

Para mejorar un proceso, hay que hacer un análisis de cómo se encuentra en ese momento el proceso, después, se procede a identificar las áreas que están generando ineficiencias, problemas y riesgos potenciales, inmediatamente, se plasman unos objetivos realistas y alcanzables, luego se pueden emplear algunas herramientas de mejora como: el ciclo de mejora continua, Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA), el diagrama de Ishikawa, los cinco “Por qué” entre otras (“¿Qué Es Mejora de Procesos? Explicaciones Simples,” n.d.); donde se toman decisiones con base en los resultados dando un enfoque hacia las causas de los obstáculos, comprobando si la empresa puede adaptarse al desarrollo de nuevas actividades de mejoramiento y que impacto le puede generar a esta. Y por último, se debe realizar un seguimiento continuo para evitar que los cambios en los procesos y los demás procesos se vuelvan ineficientes. (“Qué Es La Mejora de Procesos yCuál Es Su Importancia - Ekon,” n.d.)

Es necesario que cada día se esté buscando el mejoramiento de los procesos dentro de una empresa porque este busca la optimización de este, haciendo que la empresa tenga un avance que con el pasar del tiempo se verá reflejado en algún sector de la empresa, esto causará mejoría y armonía dentro de la empresa ya que siempre buscará su mejoramiento para no perderse dentro de su competencia y

esto causará que sea sostenida dentro de su gremio y empresas hermanas que presten el mismo servicio. “La mejora de los procesos tiene como objetivo la optimización de estos en términos de aumento de la producción, reducción de costos, incremento de la calidad y de la satisfacción del cliente. Dicha mejora debe ser continua ya que busca el perfeccionamiento global de una empresa y del desempeño de sus procesos (Álvarez Reyes & de La Jara Gonzales, 2012).

Análisis bibliométrico

Se basa en el análisis cuantitativo mediante cálculos estadísticos de patrones en las publicaciones de la producción científica en una determinada disciplina (“¿Qué Es Un «análisis Bibliométrico»? – GeoColumba,” n.d.). Para llevar a cabo este análisis se necesita una base o registros de datos, es decir, una amplia información bibliográfica (autor, título de contribución, fecha de la publicación, editorial) que se pueden almacenar y gestionar por medio de sistemas informáticos (Calvete Vásquez, 2017)

Además, sirven para valorar las contribuciones de los investigadores en el estado actual de una investigación con el fin de orientar las futuras líneas de investigación hacia campos específicos. (Corrales Reyes, Reyes Pérez, & Fornaris Cedeño, 2017)

Competitividad empresarial

Se define en general como la capacidad que tiene una empresa para desarrollar, producir, vender y mantener ventajas comparativas y una posición destacada en el mercado, para hacer rentable la misma y crecer más rápido en el tiempo (“Competitividad Empresarial: Qué Es, 4 Claves y Ejemplos |EAE,” n.d.). La competitividad empresarial está compuesta en dos partes, competitividad interna y

competitividad externa, las cuales son fundamentales para el desarrollo de esta. La competitividad interna es un análisis que se basa en la competencia en si misma para encontrar reservas de eficiencia, además, de evaluar las estrategias a emplear para mejorar su eficiencia productiva y de servicio en el tiempo. La competitividad externa evalúa ventajas competitivas del mercado como los logros conseguidos de la empresa, innovación y estabilidad económica (“Concepto de Competitividad Empresarial • Gestipolis,” n.d.).

Estamos en el tiempo donde el mejor competidor es quien más avanza pero que también puede obtener calidad al momento de vender su producto, por eso la competitividad está ligada con el avance tecnológico que ha tenido mucho auge desde hace unos años atrás, esto nos muestra que el avance de la competitividad es un carro que avanza y no tiene freno, donde el método varía de plataforma y también la calidad de la plataforma, si nos fijamos donde esta mayor competencia es sencilla. Si nos fijamos en nuestros teléfonos, vemos que muchas empresas usan el ONLINE para poder posicionar sus productos, vender y crear fidelidad en los compradores. “las organizaciones empresariales necesitan dotarse de nuevas capacidades y atributos, significativamente distintos a los que caracterizaban a lo que podríamos llamar “la empresa tradicional”, en cuanto a cómo organiza e integra sus procesos o cómo se relaciona con su entorno.”(Moraleda, n.d.)

Si la empresa se focaliza en su esencia puede notar y saber para donde va y como hará para llegar a ese lugar, claramente conociendo también el camino de sus competidores. Buscando el medio por el cual atacar es donde la empresa puede reconocer en que está fallando y fortalecerse; por eso la competitividad es diaria, solo que la calidad es quien va a definir cuanto marcará la competitividad. Todo está basado en actualizar la empresa a que lo que se está viendo hoy, en el caso del 2021 es aplicar todo medio tecnológico que pueda ser notorio y superior al de los

demás. La aplicación de negocio y tecnología es la base de la diferencia que se muestra el día de hoy con los medios de pago electrónico (Moraleta, n.d.).

MARCO CONCEPTUAL

Sabiendo que la industria 4.0 es un reto para todo el lugar donde sea aplicado debido a que esta se ha convertido más en un nuevo estilo de vida, es una forma diferente de hacer las cosas dentro de la cadena de producción como también en la parte administrativa de las empresas. Según la universidad Sergio Arboleda “la sociedad está en un proceso de digitalización acelerado” y es real porque todo está cambiando hasta el punto de que las cosas están quedando obsoletas o demasiado desactualizadas para el día de hoy, de la misma forma está pasando con la industria y forma de digitalización se ve reflejada de maneras distintas según el tamaño de la empresa, las PYMES son la parte más afectada dentro de todo este cambio por la inversión de la digitalización y su forma de aplicación. (“Cuarta Revolución Industrial ¿Qué Es El Mundo 4.0?,” n.d.)

Las tecnologías internet de las cosas (IoT) y Big Data es el proceso de digitalización dentro de las empresas donde las máquinas están conectadas entre ellas y la forma de almacenar datos es más fácil, los procesos se hacen más automatizados. Pero un fallo dentro de la digitalización es que siempre va a ser dependiente de una red o algún IP que le brinde la información de las actividades a realizar, así que ante un fallo de red o daño en una IP se puede pausar todo el proceso productivo dentro de la empresa y generar pérdidas demasiado grandes y agresivas para la empresa. Los beneficios son bastante claros al momento de estudiarlos o medirlos, uno de ellos es la reducción de costes debido a que la automatización elimina la devolución de los lotes defectuosos mejorando la imagen de la empresa y así eliminando la pérdida del material defectuoso durante del proceso. (“Cuarta Revolución Industrial ¿Qué Es El Mundo 4.0?,” n.d.)

Siendo así las PYMES donde la implementación de la industria 4.0 es más compleja por ser empresas en formación o en crecimiento, pero la fuerza del cambio las obliga a optar los cambios que serán benéficos para ellas. Solo que la conformación de una PYME está basada en metas inferiores a las grandes empresas, a la cantidad de personal y también en sus utilidades netas, la industria 4.0 es un gran avance para ellas, pero también puede ser una gran arma que las deje es stop por no tener la capacidad de inversión. Dar pasos dentro de la industria es hacer sacrificios monetarios que luego se verán reflejados dentro de la misma. (“Tecnología 4.0: Aplicaciones y Beneficios,” n.d.)

El proceso del cambio no se puede detener, aunque se quiera hacerlo, la fuerza del cambio no tiene freno y menos capacidad de ir más lento; va al ritmo que quiere andar. Buscar el avance en una empresa está basado muchas veces en su capacidad de inversión, en sus ventas, en su posición dentro del mercado. Dentro de este documento veremos como las Pymes pueden empezar a implementar la industria 4.0 para poder acoplarse a esa revolución que busca la automatización y mejora continua de los procesos a realizar. Ver con los ojos del progreso esta revolución es sencillo, pero al momento de pasar a aplicarlo dentro del área cambia todo lo que rodea la empresa; hay que volver a capacitar, formar o guiar a cada operario donde su proceso diario sufrirá un cambio. Este documento está fundamentado en como de forma básica las Pymes pueden empezar el dicho proceso de forma escalada sin sufrir esa caída por falta de inversión que el principal problema a la hora de hacer la implementación. El crecimiento es global y todos estamos andando conforme a él.

MARCO DE ANTECEDENTES

El trabajo de grado “Definición de estrategias de adopción de la cuarta revolución industrial por parte de las empresas en Bogotá, aplicables a pymes en Colombia, fue elaborado por el estudiante de Ingeniería Industrial Manuel Felipe González García de la Universidad católica de Colombia en Bogotá, en el año 2018, en el cual utilizo una metodología de investigación de fuentes primarias y secundarias donde se garantiza la veracidad de la información. De modo que han definido y propuesto estrategias de adopción y adaptación de prácticas de la industria 4.0, identificando los pilares tecnológicos y la actual utilización de dicha tecnología las cuales se destacan herramientas como computación en la nube (cloud computing) y la inteligencia artificial aplicadas al sector del servicio al cliente y al marketing para aportar a la cadena de valor de las pymes en la ciudad de Bogotá (González García, 2018).

De este trabajo de grado que se citó anteriormente, contribuye al desarrollo de este proyecto gracias al aporte investigativo para la identificación del estado actual de la industria 4.0 según los problemas de adopción y adaptación en las pymes. También, esta información es de suma importancia ya que se da a conocer cuáles son las herramientas de la industria 4.0 más utilizadas y aplicadas y como ha ayudado a mejorar los procesos en las pymes que han implementado dichas herramientas.

El proyecto de investigación “Adaptación de la Industria 4.0 en Países Desarrollados y Subdesarrollados” fue elaborado en la Universidad Cooperativa de Colombia en la ciudad de Cali, por la estudiante de Administración de Empresas Lina María Alvarado Cardona, en el año 2021. Donde se analizó y se identificó los desafíos y beneficios que trae la adopción de la industria 4.0, de la mano de la digitalización a los procesos productivos en las empresas de países latinoamericanos y países desarrollados; determinando así: el estado actual, como la están abordando y que

ideas o proyectos se pueden generar, a la hora de implementar la industria 4.0 en las pymes. Además, se hizo un análisis en cuanto al retraso de países como Colombia a la hora de implementar la cuarta revolución industrial, definiendo problemas como falta de proyectos de inversión en innovación y desarrollo por parte del gobierno local; por último, hace un enfoque comparativo de países desarrollados como Alemania e Inglaterra, por parte de sus gobiernos tuvieron la iniciativa de introducir la industria 4.0, y además de adaptarse rápidamente a estas nuevas tecnologías para volver a las pymes más competitivas y ser más ágiles en los diferentes procesos. (Cardona Alvarado, 2021)

Este trabajo de investigación aporta en el desarrollo de este proyecto de grado, gracias al análisis comparativo de adopción de la industria 4.0 que realizaron a las pymes en países desarrollados y en el retraso que se ha generado en los países subdesarrollados. Esta información es de gran ayuda, ya que contiene resultados donde se evidencia como ha sido la inclusión de la industria 4.0 a las empresas y que factores positivos ha dejado esta, en países desarrollados; además de evidenciar que causas hacen que los países desarrollados estén atrasados en la implementación de nuevas tecnologías.

El trabajo de grado “Propuesta de implementación de la industrial 4.0 en el sector manufacturero de Bogotá” realizado por la estudiante Angie Susana Pacheco Cárdenas del programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia en Bogotá en el año 2020, propuso un diseño para implementar la industria 4.0 en el sector de manufactura en Bogotá con el fin de potenciar los procesos de las distintas industrias del mismo, a partir de la revisión de literatura de dicha tecnología a nivel global y nacional y por medio de la realización de encuestas les permitió conocer y entender, la implementación y estado actual de la industria 4.0 en dicho sector; por último, diagnosticaron y desarrollaron una hoja de ruta, donde se implementaron estrategias para mejorar la inserción de este nuevo avance

tecnológico en las empresas de Bogotá y el aprovechamiento de los diversos beneficios que esta genera. (Pacheco Cárdenas, 2020).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, contribuye al desarrollo de este proyecto gracias a que se centra en determinar el estado actual, la implementación, beneficios y el potencial de la industria 4.0 por medio de revisiones literarias, para la identificación de estrategias para el mejoramiento de los procesos en las pymes, información muy importante que permite conocer y entender un poco el comportamiento de la industria 4.0 a la hora de incluirla en las pymes.

Marco Ambiental

La relación producida entre medio ambiente y tecnología 4.0 en general han causado impactos ambientales positivos. Es de conocimiento que este tipo de tecnología gracias a la implementación del internet en la mayoría de los procesos se han venido identificando impactos ambientales negativos y de esa manera se han podido corregir y se han optimizado los procesos; es tan simple decir que con un sensor se puede identificar una fuga de agua e inmediatamente emite una señal para que ésta sea reparada, este es uno de los tantos ejemplos que podemos citar en esta presentación. (“Medio Ambiente 4.0, Así Están Cambiando Las Nuevas Tecnologías El Sector Ambiental – Aclima,” n.d.)

A través del tiempo podemos evidenciar el gran avance que la industria ha tenido y la mejora continua que se ha logrado tanto a nivel industrial como a nivel ambiental, las nuevas tecnologías que se desarrollan trabajan en pro de minimizar los impactos ambientales negativos y así disminuir la huella de carbono y cumplir con estándares de calidad, seguridad y ambiental a nivel global; es importante dar un giro de 180° y trazar una línea de tiempo para ver la evolución y los cambios que la industria ha

tenido y así comparar y evaluar el avance de la tecnología. (“Medio Ambiente 4.0, Así Están Cambiando Las Nuevas Tecnologías El Sector Ambiental – Aclima,” n.d.)

La transformación digital ha optimizado el sector ambiental de manera positiva ya que la digitalización y el mundo de los datos se han ganado un gran espacio en la industria. La sostenibilidad en las empresas se ha venido desarrollado aceleradamente ya que con el suministro de datos se ha podido reducir el uso de envases, residuos, energía, agua potable entre otros. La inteligencia artificial presenta datos exactos de los estudios de calidad de aire, recolección de residuos, contaminación auditiva, visual y un largo listado de impactos ambientales, y gracias a estos datos se prepara a la humanidad para el cambio, y que entre todos se puedan reducir estos estándares, es por esto que los entes gubernamentales a nivel global han citado a diferentes cumbres de medio ambiente para analizar las bases de datos y plantear soluciones en común y es acá donde las empresas deben estar atentos a estos cambios; es importante resaltar que por medio de este tipo de tecnología todos pueden estar conectados y ver los avances en tiempo real y que esto sirve de ejemplo para dar pasos agigantados para el desarrollo del medio ambiente. (Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi. Aclima., 2018)

A nivel mundial los objetivos de desarrollo sostenible son los mismos, y cada país está comprometido a desarrollarlos a cabalidad, y es ahí donde la tecnología 4.0 juega un papel fundamental, ya que para que estos sean visibles en todo el mundo es necesario el internet y todas las conexiones que este medio nos ofrece. En términos generales podemos definir la relación de la tecnología 4.0 con el medio ambiente como una manera de llevar un control sistematizado de los impactos ambientales y así mismo para su optimización. La tecnología en la industria ha presentado un gran avance; ya que económica y ambientalmente se ha beneficiado al presentar disminución de costos en los diferentes procesos, como el ahorro de

energía eléctrica, agua potable y residuos sólidos, de igual manera la prevención de desastres como incendios, inundaciones, temblores y desastres naturales en general.(Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi. Aclima., 2018)

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

¿En qué consiste la investigación exploratoria?

Este tipo de investigación tiene como fin mostrar un panorama más abierto de la problemática a estudiar, dándonos ese camino a la razón de estudio que es la industria 4.0 para el mejoramiento de los procesos en las Pymes, una de las características de este tipo de investigación es aplicada cuando el tema ha sido poco explorado y reconocido, dando así una dificultad más elevada al momento de formular una hipótesis. También aparece cuando surge un nuevo fenómeno, siendo así el caso de este trabajo. Cabe resaltar que la forma de exploración de este método se puede basar en encuestas o revisión de documentos, dando la cabida a la literatura científica y literatura gris. “Este es el tipo de investigación que más profundiza nuestro conocimiento, nos explica la razón, el porqué de las cosas” (“Métodos y Técnicas de Investigación,” n.d.), este tipo de investigación, aunque no podría dar una base concreta del tema, nos abre el camino para poder precisar y conocer más la capacidad de la problemática a la aplicación de hoy (“Métodos y Técnicas de Investigación,” n.d.).

El adentrarnos dentro de la temática con el método exploratorio nos permite tener esa cercanía con las bases de la temática conociendo más los antecedentes y cómo fue su aplicación cuando surgió este cambio, también mostrando como se pudo tener mejoría en los procesos dentro de las organizaciones. “los estudios exploratorios nos sirven para conocer más de los fenómenos relativamente desconocidos para poder llevar a cabo una investigación más completa” (Esteban Nieto, n.d.).

La investigación descriptiva.

Este método se basa en realidades de hecho y tiene como fin presentar una interpretación correcta, claramente su forma recolección de datos está enfocada en: encuestas, casos, exploratorios, casuales, de desarrollo, predictivos, de conjuntos de correlación, esto da una base mucho más precisa acerca del estudio de la temática a investigar, “El propósito principal es averiguar qué variables se encuentran conectadas entre sí...” (“Métodos y Técnicas de Investigación,” n.d.), siendo así una forma más concreta para la verificación de como al temática está siendo aplicada y que fuerza tiene en cuanto al mejoramiento de los procesos en las PyMES. (“Métodos y Técnicas de Investigación,” n.d.)

Una de las características de este método es encontrar la relación entre las variables como se especificó anteriormente, creando esa base fuerte para poder formular una hipótesis que sea concreta y viable para estudiar con profundidad, esto se basará es las respuestas a las preguntas que se formulen por el camino y se respondan según la conexión que tengan entre si y la fuerza que tengan en la capacidad de aplicación con el tema, También conocida como la investigación estadística, se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de Investigación responde a las preguntas: quién, qué, dónde, cuándo y cómo.”(Dr. MARROQUÍN PEÑA, n.d.)

¿Qué es la Revisión de la literatura científica?

La revisión de la literatura científica consiste en consultar fuentes de artículos, tesis, documentos, investigaciones, repositorios, libros, etc. Con el fin de poder seleccionar contenido en el campo de interés, es decir, identificar el tema principal y su estructura y de ese modo encontrar diferentes posturas acerca del tema elegido. Además, esta, ayuda a entender un poco mas el tema desde diferentes

puntos de vista y la información que presentan es de gran utilidad, ya que sirve para añadir mas información al tema de interés y responder esos interrogantes que les ha generado el tema en específico. Por último, esta revisión literaria permite examinar lo que otros trabajos han logrado, para apoyarse en esos trabajos logrados y revisar con exactitud que no se haya evadido información significativa (“El Uso de La Literatura Científica | Process of Science | Visionlearning,” n.d.).

Para tener acceso a la literatura científica hoy en día es muy fácil, las bases de datos se encuentran de forma digital y por medio de palabras claves se hace más fácil buscar la literatura y encontrarla de manera abierta y gratis, en otros casos hay que pagar suscripciones para poder acceder a estos datos. “El acceso a la literatura es de gran importancia ya que permite que la diversidad de perspectivas mejore nuestra comprensión científica, además de constituir que la base del archivo sea confiable, pero esto no quiere decir que cada trabajo publicado sea acertado, sino que se puede hacer un seguimiento a través del tiempo” (“El Uso de La Literatura Científica | Process of Science | Visionlearning,” n.d.).

Revisión de literatura gris

La literatura gris se define como información documentada que es publicada de manera convencional y que esta, no está bajo el control de editoriales comerciales, es decir, son documentos de difícil acceso y localización que en su mayoría contienen datos de suma importancia pero que es incompleta y no se ajustan a normas de revisión bibliográfica. También, se puede decir que esta literatura es llamada informal, como documentación del sector público o privado que no tiene como propósito difundirse y se conservan en repositorios institucionales y bibliotecas.(Luis, De, & Montano, n.d.)

Tiene como características documentos que van dirigidos a lectores especializados o público restringido, como tesis, proyectos, patentes, que no siguen las normas de las ediciones de libros y revistas y que son de producción limitada donde no se tiene una dirección donde mandar una solicitud de adquisición. (“La Literatura Gris,” n.d.) Además, esta revisión permite conceptualizar y apoyar documentos estructurados de forma clara y concisa con el propósito de mantener el conocimiento, contribuyendo al desarrollo social de las distintas áreas profesionales. (Literatura Gris, 2011)

Estas técnicas de revisión de literatura científica aportan al desarrollo de este proyecto gracias a que su enfoque está propuesto en consultar diferentes tipos de documentos, el cual permite buscar información que pueda servir como base de apoyo, para conocer, entender y precisar el tema de campo. Además, aporta a este proyecto una revisión a profundidad y con exactitud para que no se escape información que sea de gran valor y pueda potenciar este, de manera que se exponga el tema con mayor claridad y acertadamente.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

OBJETIVO NUMERO 1

REVISION BIBLIOMETRICA O BIBLIOMETRIA

La revisión bibliométrica es la aplicación de tratamientos cuantitativos a la comunicación escrita, esto lo hace para poder medir y objetivar la actividad científica estudiada. Esta revisión da una muestra global de la actividad científica, logrando mostrar el impacto que puede llegar a tener la aplicación correcta de algún estudio determinado, para determinada área con una hipótesis firme. (Dávila Rodríguez et al., 2009) Tiene muchos campos de aplicación:

- Selección de libros y publicaciones periódicas
- Identificación de las características temáticas de la literatura
- Evaluación de bibliografías y de colecciones
- Historia de la ciencia
- Estudio de la sociología de la ciencia
- Determinación de revistas núcleos en determinada temática
- Identificación de los países, instituciones y autores más productivos en un período determinado
- Distribución según idiomas de las fuentes en una temática específica (8,12)

(Dávila Rodríguez et al., 2009)

Esto demuestra como la bibliometría puede abarcar muchos campos tangibles para precisar el resultado de la actividad científica.

¿Cómo se hace una revisión bibliométrica?

La revisión bibliométrica se hace trazando una fecha y posterior a la fecha se consultan trabajos originales que hayan usado la temática y verificando el impacto que tuvo la actividad científica, “Las revisiones de clasifican en macro, meso o microestadios. Macro engloba el estudio dela producción científica de un país, ciudad o provincia; meso, a instituciones o grupos investigativos, y micro, a investigadores o revistas específicas (15,16). (Dávila Rodríguez et al., 2009)

Indicadores

Al momento de aplicar la bibliométrica, se busca medir la calidad de las publicaciones científicas buscando su impacto después del estudio y su aplicación, esto define si lo que se aplicó tuvo algún efecto dentro de la población a la que fue destinada. “Los tres indicadores bibliométricos más conocidos son: el factor de impacto (Impact factor), el índice de inmediatez (Inmediacy Index) y la vida media de los artículos científicos” (cited y citing half-life) (22) (Dávila Rodríguez et al., 2009).

Esto muestra y otorga cierta fidelidad en lo publicado que se va a estudiar, dejando así notar que se hizo bien y que no, o que tuvo más impacto. Las desventajas pueden ser el exceso de publicaciones que se van a basar en la calidad y no en la cantidad, también no se puede comparar con otras áreas ya que la revisión es muy precisa con la temática que se está estudiando. Las ventajas son bastante notorias, le dan al investigador y a las publicaciones más prestigio, también permite la llegada de patrocinadores para futuras aplicaciones y estudios, también permite comparar desarrollo científico de ciudades, países, ect...(Dávila Rodríguez et al., 2009)

Objetivo 2

Literatura gris

La literatura gris se define como no convencional, que pasa desapercibida, pero que es de uso frecuente entre los sectores educativos, gubernamentales, empresariales e industriales; su difusión se realiza mediante los canales institucionales de cada ente (biblioteca física-virtual, redes sociales, páginas web). La información obtenida en la literatura gris es de propio interés y conocimiento de los actores relacionados directamente al tipo de investigación o datos guardados en esta, que puede ser utilizada como ejemplo o antecedente para iniciar con una nueva investigación u optimización de algún proceso. (*LITERATURA GRIS Documentos de Investigación y Material Para La Docencia ¿Qué Es Literatura Gris? Caracterización y Concepto*, n.d.)

literatura científica

La literatura científica tiene como punto de partida la investigación, análisis de datos y el desarrollo continuo del conocimiento; si se mirara hacia atrás se puede observar que las investigaciones realizadas por los científicos a nivel mundial, han sido publicadas y desarrolladas a través de su historia y de igual modo se han publicado utilizando canales de información más visibles y al alcance de todos ya que estas investigaciones han ayudado al desarrollo de la humanidad en todos los campos del conocimiento y de la ciencia. (Mexicano De Investigación Educativa, México Waldegg, & la Literatura Científica, 1997)

Por medio de la literatura gris y de la literatura científica se puede investigar y analizar datos acerca de la industria 4.0, los cuales son fuentes de información que permiten conocer, identificar estrategias que permitan mejorar los procesos

aplicadas a las pymes. Siendo este un camino para poder comprender más a fondo si la industria 4.0 puede realmente causar una mejora dentro de la cadena productiva o solo es un cambio medible que sigue generando la misma capacidad productiva, la literatura científica y gris nos da esa vía de comprensión capaz de generar una recomendación para poder hacer la aplicación de la industria 4.0 que al 2021 ha impactado de manera significativa a las Pymes.

Objetivo 3

El primer propósito de este proyecto es determinar las características de las PYMES en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana a través de la literatura gris, para contrastar la información encontrada en distintas fuentes como: tesis, artículos, estudios técnicos, informes, proyectos y demás, sobre la tecnología 4.0; que sirve para analizar datos y estadísticos más relevantes desde los últimos años hasta los nuevos hallazgos de esta.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se puede identificar y seleccionar dichas características por medio de la información obtenida referente al mejoramiento de procesos de las pequeñas y medianas empresas de la población estudio que permiten definir estrategias idóneas para dar solución y alcanzar los objetivos en cuanto a la problemática de esta tecnología digital. Dichas estrategias, serán fundamentales al momento de llevar a cabo un proceso de implementación de tecnologías en las Pequeñas y Medianas Empresas, con el fin de lograr un impacto significativo para el mejoramiento de sus procesos, aumento en la eficiencia y posicionamiento en el mercado, entre otros.

5. RESULTADOS

Ya teniendo la definición de las pymes, al 2016 en el área metropolitana de Bucaramanga hay un registro de 2.447 pequeñas empresas y 603 son medianas empresas, tomado desde el tamaño de estas. Según el estudio de las pymes en el área metropolitana muestra que ellas tienen una capacidad acelerada para afrontar los cambios y suplir necesidades específicas que son sumamente importantes para la sociedad, o el consumidor. Por lo tanto, el 20% del personal que tiene una organización no sabe acerca de la misión, visión, ni de los objetivos empresariales de esta, además de un 30% del personal que no los hacen partícipes en el diseño y ejecución de estrategias organizacionales, siendo así un riesgo en la sostenibilidad a largo plazo en el mercado (Bravo Geney, 2017).

La matriz DOFA de una tesis estudiada marca unas debilidades dentro de las pymes en el área metropolitana (Bravo Geney, 2017), algunas de estas son:

- Los empleados no hacen parte en la toma de decisiones en cuanto a estrategias organizacionales.
- La informalidad dentro de la documentación de sus procesos y áreas financieras
- Bajas ventas.
- Desactualización en los procesos.
- Fallas en el proceso de inducción a los operarios.
- Falta de aplicación de nuevas tecnologías.

Las empresas cuentan con muchas debilidades, pero estas son las más importantes dentro del listado que presenta esta fuente, pero como todo no es negativo, también

se dará a conocer las fortalezas que poseen las pymes en el área metropolitana de Bucaramanga (Bravo Geney, 2017) siendo las siguientes:

- Optimo uso de los de todos los recursos y herramientas de trabajo que permiten la mejora del proceso
- Estructuras organizacionales definidas porque la recolección de datos es sencilla gracias al tamaño de la empresa
- Buena capacidad de comunicación
- Implementación de la planeación estratégica

Lo anterior está enfocado a la parte interna de la empresa, ahora gracias a la matriz DOFA se da un enfoque a los factores externos que afectan a las empresas en el área metropolitana (Bravo Geney, 2017), destacando oportunidades como:

- Adaptación al cambio del entorno
- Uso de las tecnologías que dan entrada a otros mercados
- Adopción de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)

Al momento de dejar definidas las oportunidades, se les da la entrada a las amenazas que de manera directa afectan la empresa (Bravo Geney, 2017), estas son:

- Alta carga impositiva
- Mayor competencia
- El valor oscilante del dólar
- La inflación y la economía del país

Por último, este análisis permite conocer que son pocas las organizaciones que involucran a sus empleados en la construcción e implementación de estrategias organizacionales, solamente los involucran en la misión, visión y el cumplimiento de

los objetivos empresariales, de tal manera que las organizaciones se están actualizando en manera de permanente capacitación a sus colaboradores tanto nuevos como antiguos para conocer dichas estrategias ya que la tecnología de información y comunicación (TIC) no es un requisito indispensable en la toma de decisiones en las organizaciones (Bravo Geney, 2017).

Por otra parte, las pymes en Bucaramanga y su área metropolitana inciden en el crecimiento de la economía, en temas como el crecimiento en sectores relevantes en la metrópolis y la generación de empleo, (SERRANO PINEDA, 2017), siendo el eje fundamental de la economía de la misma por lo cual el banco Interamericano de Desarrollo escogió a Bucaramanga como una de las principales 8 ciudades más sostenible económicamente en América latina y el caribe donde la mayor parte de las pymes produce para el mercado interno y donde hubo un decrecimiento de ventas de un 33% en exportaciones por problemas políticos con Venezuela (“Pymes Sostienen La Economía de Bucaramanga,” n.d.). Las pymes desempeñan un papel importante en el aporte del producto interno bruto del país, en la reducción de la inflación, destacando así el claro efecto positivo en el crecimiento económico del subsector favoreciendo y proporcionando progreso, alivio de desempleo y alivio de pobreza (SERRANO PINEDA, 2017).

Pero para llegar a este punto, los propietarios de las pymes deben tener conocimiento de los elementos los cuales llevan a la empresa a estar estable en los primeros años de la construcción de la misma en cuanto a la visión y el liderazgo, viabilidad de la idea de negocio en cuanto a la financiación del negocio y herramientas de gestión operativa, técnica y financiera, siendo componentes claves para que el emprendedor conozca como es el manejo financiero, que pueda definir su modelo de gestión para atraer y mantener clientes, dando uso adecuado en la optimización de recursos, de rentabilidad y administrar el flujo de caja (SERRANO PINEDA, 2017).

A partir de la encuesta Pyme Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF), se apreció que en el año 2018 fue un año positivo para las pymes en la ciudad de Bucaramanga en comparación con el año anterior. Esta recuperación se vio reflejada gracias a las empresas que fueron encuestadas se percibió que el 14% de estas distinguieron un deterioro en su desempeño, de cara a un 30% que había dejado el año anterior; hubo mayores registros de las pymes con aumentos en los pedidos y aumentaron un 68% en su capacidad instalada efectuando inversiones de maquinaria y equipo. También se percibió que el 94% de las pymes registraron expansiones de 0% al 10% frente a un 3% que registró incrementos mayores al 10%. De la misma manera se evidenció que en las pymes aumento en un 26% sus costos, el alza de los impuestos con un 28%, reportando un crecimiento de un 32% en la competencia, donde más del 70% no hace exportaciones porque no sabe cómo hacerlo y porque no lo considera necesario (“¿Santander Sigue Siendo Un Territorio de Pymes? | Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB,” n.d.).

Según esta encuesta las pymes, menos del 30% de los empresarios solicitaron un crédito como opción de financiamiento para la empresa, además, las pymes encuestadas seguirán incrementando en programas como mejora en la productividad, industrias creativas y culturales, turismo inversión extranjera entre otras. También registraron que entre un 21% y un 40% su nómina devenga un salario mínimo y la mayor parte de empresas en todos sus sectores proyectan incrementar contrataciones entre 6 y 10 trabajadores en 3 años (“¿Santander Sigue Siendo Un Territorio de Pymes? | Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB,” n.d.).

A pesar de ser fuentes importantes de mayor generación de empleo en sectores más frágiles de la sociedad, se estima que, para generar el mismo valor agregado de un trabajador de una empresa grande, se necesitan al menos dos trabajadores

de una pyme. “Uno de los retos más grandes de las pymes es cerrar esas brechas en comparación con las grandes empresas”(“Pymes, La Base Del Mercado Laboral | Noticias Empleo.Com,” n.d.).

El 2020 fue un año lleno de retos para las empresas ya que todos sus procesos debían cambiar debido al COVID 19, este le dio entrada a nuevas tecnologías y nuevos saberes que ocasionaron una aceleración dentro del manejo de los procesos de las empresas, algo importante que entró en las empresas fue la inteligencia artificial, donde todo se volvió más técnico y basado en las RED, en la protección de datos y en el enfoque netamente cibernético. Por esto es diversas ocasiones empresas han tenido auge por la IA y otras han perdido por el Hacking. La inteligencia artificial funciona por algoritmos que muestran o guían a la red para que cada usuario tenga en sus manos temáticas que le interesen sin tener que buscar, y esto se ha visto aplicado en muchas de las empresas, se ha visto aplicado en campañas publicitarias segmentadas por redes sociales, y la virtualización de muchas tiendas que durante todo el COVID 19 no pudieron sostenerse por falta de ingresos (Salazar & Giraldo, 2017).

Las Pymes con el pasar del tiempo se han ido posicionando y creciendo, se puede notar por la gran variedad de empresas de forma física y virtual, esto permite tener esa diversidad de elección y también poder suplir la demanda que en ocasiones es bastante fuerte, según el MIN TIC en el año 2015 en Santander invirtió en el 54.49% de las Pymes donde se vieron beneficiadas 78 empresas, con una inversión monetaria de 225.000.000 COP, esto para dar cierta facilidad en el desarrollo de las mismas (“MiPyme - Empresario, Competencias y Capacidades,” n.d.).

Las Pymes son un órgano importante para la economía de hoy, esto se debe a la cantidad de flujo de necesidades que pueden llegar a suplir en el momento específico y a su cantidad numérica dentro de la misma economía dando la

posibilidad de poder atacar las necesidades desde todos los puntos posibles, siendo así, una base que puede dar trabajo y facilidad a la sociedad.

La fuerza del cambio ha hecho que estas empresas sean pioneras en cambiar rápidamente su público, también poder cambiar rápidamente sus productos hasta el punto de innovar en tiempos bastantes cortos, esto lo hacen por esa sociedad cambiante inclinada a la tecnología y la inteligencia artificial, a esa sociedad virtual viviendo de redes sociales y marketing digital, también al avance monetario dado de manera digital hasta el punto de poder pagar con una tarjeta virtual, la sociedad misma es la causante de la aceleración de estas empresas. Esto muestra que dentro del TODO hay cosas minúsculas que lo acompañan para su correcto andar, para su sostenibilidad y para su propio sustento, avances que no se pueden detener y necesidades nuevas que existirán mañana. Su crecimiento es diario y su fuerza es increíble, las Pymes hacen posible el vivir de una sociedad que necesita un sustento y consumo diario.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones deben indicar claramente cuáles fueron los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo de grado, sin especificar valores numéricos, pero argumentando la razón de los resultados. Deben documentar con el rigor adecuado cuales fueron los problemas que se obtuvieron y cuál fue la solución empleada para superarlo. En las conclusiones no se debe recapitular el trabajo en forma condensada (eso va en la sección Resumen), ni se deben presentar resultados (eso va en la sección Resultados).

Es importante no confundir las conclusiones con el cumplimiento de los objetivos, de manera que una conclusión que diga que “se cumplieron los objetivos” no es adecuada. Tampoco es adecuado expresar ideas de conocimiento general como una conclusión, por ejemplo, “se comprobó que el software X es ideal para resolver problemas como el planteado en este proyecto”.

7. RECOMENDACIONES

Para trabajos futuros se debe realizar un estudio de mercado para saber si los procesos y las ventas han mejorado en las pymes de Bucaramanga y su área metropolitana a partir de este proyecto de grado.

En base a los resultados de este proyecto, se recomienda proponer hacer una revisión de las pymes en Bucaramanga y el área metropolitana con el fin de evaluar el desempeño de las tecnologías 4.0, y que nuevas tecnologías son aplicables para las pymes.

Para Bucaramanga y su área metropolitana, en la implementación de la tecnología 4.0 sea vista de manera primordial donde los empresarios son desconocedores de este tipo de tecnología, es por eso que se recomienda por medio de entidades gubernamentales como la alcaldía municipal, gobernación de Santander y Cámara de Comercio de Bucaramanga se capacite e instruya a los diferentes empresarios de las empresas para que logren implementar esos procesos de la tecnología 4.0, para que así, optimicen los procesos y vayan encaminados a la mejora continua en la industria santandereana.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Reyes, C., & de La Jara Gonzales, P. (2012, October). ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA EMBOTELLADORA DE BEBIDAS REHIDRATANTES. Retrieved November 17, 2021, from https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1588/ALVAREZ_CARLA_DE_LA_JARA_PAULA_MEJORA_PROCESOS_BEBIDAS_REHIDRATANTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi. Aclima. (2018). Tecnología e industria 4.0: la sostenibilidad en la cuarta Era Industrial. Retrieved November 17, 2021, from http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/20_final.pdf
- Bravo Geney, J. A. (2017). Factores que afectan la sostenibilidad y el crecimiento de las pequeñas empresas en la ciudad de Bucaramanga - Santander - Colombia. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN SIGMA*, 4(01), 65–81. <https://doi.org/10.24133/SIGMA.V4I01.1135>
- Calvete Vásquez, D. M. (2017). ANÁLISIS BIBLIOMETRICO. Retrieved November 14, 2021, from <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4764/CalveteVasquezDaniela2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardona Alvarado, M. L. (2021). *Adaptación de la Industria 4.0 en Países Desarrollados y Subdesarrollados*. Retrieved from https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/33306/1/2020_adaptacion_industria_pa%C3%ADses.pdf
- Competitividad empresarial: qué es, 4 claves y ejemplos |EAE. (n.d.). Retrieved November 15, 2021, from <https://retos-directivos.eae.es/cuatro-decisiones-para-mejorar-la-competitividad-empresarial/>
- Concepto de competitividad empresarial • gestiopolis. (n.d.). Retrieved November 15, 2021, from <https://www.gestiopolis.com/concepto-competitividad-empresarial/>
- Corrales Reyes, I. E., Reyes Pérez, J. J., & Fornaris Cedeño, Y. (2017). Análisis bibliométrico del IV Encuentro Iberolatinoamericano de Estudiantes de Odontología. *Investigación En Educación Médica*, 6(23), 153–159. <https://doi.org/10.1016/J.RIEM.2016.10.001>
- Cuarta Revolución industrial ¿Qué es el mundo 4.0? (n.d.). Retrieved November 15, 2021, from <https://www.usergioarboleda.edu.co/noticias/cuarta-revolucion-industrial-que-es-el-mundo-4-0/>

- Dávila Rodríguez, C., Sáenz, G., Macareno, H., Herera, P., Barranco, R., & de la, D. (2009). *Universidad del Norte*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81712365011>
- Dr. MARROQUÍN PEÑA, R. (n.d.). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN . Retrieved November 21, 2021, from <http://200.48.31.93/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4-METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>
- El Uso de la Literatura Científica | Process of Science | Visionlearning. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from <https://www.visionlearning.com/es/library/Proceso-de-la-Ciencia/49/El-Uso-de-la-Literatura-Cient%C3%ADfica/173>
- Esteban Nieto, N. T. (n.d.). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- González García, M. F. (2018). DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADOPCIÓN DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL POR PARTE DE LAS EMPRESAS EN BOGOTÁ, APLICABLES A PYMES EN COLOMBIA. Retrieved November 15, 2021, from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16120/1/PROYECTO%20GRADO%20MANUEL%20FELIPE%20GONZALEZ.pdf>
- Herrera García, B. (2011). ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS MYPES y PYMES. Retrieved November 17, 2021, from http://ateneo.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2901/Quipukamayoc06v18n35_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Historia de la Industria 4.0- Logicbus S.A de C.V. (n.d.). Retrieved October 29, 2021, from <https://www.logicbus.com.mx/historia-industria-4.0.php>
- La historia desde la Industria 1.0 hasta la 4.0 | SIT Consultores. (n.d.-a). Retrieved November 7, 2021, from <https://sitconsultores.com/wpsit/2021/02/26/la-historia-desde-la-industria-1-0-hasta-la-4-0/>
- La historia desde la Industria 1.0 hasta la 4.0 | SIT Consultores. (n.d.-b). Retrieved November 7, 2021, from <https://sitconsultores.com/wpsit/2021/02/26/la-historia-desde-la-industria-1-0-hasta-la-4-0/>
- La Literatura Gris. (n.d.). Retrieved November 21, 2021, from https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062011000600001
- LITERATURA GRIS Documentos de investigación y material para la docencia ¿Qué es literatura gris? Caracterización y concepto.* (n.d.). Retrieved from <https://www.ucc.edu.co/editorial/Documents/Descargar%20gu%C3%ADa.pdf>
- Literatura Gris, L. (2011). La Literatura Gris. *Formación Universitaria*, 4(6), 1–2. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062011000600001>
- Luis, J., De, M., & Montano, O. (n.d.). *La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología The gray literature changes its color: an approach of social problems of science and technology*. 17–29.

- Medio Ambiente 4.0, así están cambiando las nuevas tecnologías el sector ambiental – Aclima. (n.d.). Retrieved November 17, 2021, from <https://aclima.eus/medio-ambiente-4-0-asi-estan-cambiando-las-nuevas-tecnologias-el-sector-ambiental/>
- Métodos y técnicas de investigación. (n.d.). Retrieved November 22, 2021, from http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:kqMrl8lgimcJ:scholar.google.com/+investigacion+exploratoria+&hl=es&as_sdt=0,5
- Mexicano De Investigación Educativa, C., México Waldegg, A. C., & la Literatura Científica, G. (1997). Revista Mexicana de Investigación Educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2(3). Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000310>
- MiPyme - Empresario, competencias y capacidades. (n.d.). Retrieved December 1, 2021, from <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36674.html>
- Moraleda, A. (n.d.). *La innovación, clave para la competitividad empresarial*.
- Pacheco Cárdenas, A. S. (2020). PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIAL 4.0 EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE BOGOTÁ. Retrieved November 15, 2021, from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25322/1/PROPUESTA%20DE%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20INDUSTRIAL%204.0%20EN%20EL%20SECTOR%20MANUFACTURERO%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf>
- Pymes, la base del mercado laboral | Noticias elemplo.com. (n.d.). Retrieved December 1, 2021, from <https://www.elemplo.com/co/noticias/investigacion-laboral/pymes-la-base-del-mercado-laboral-5510>
- Pymes sostienen la economía de Bucaramanga. (n.d.). Retrieved November 30, 2021, from <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/pymes-sostienen-economia-bucaramanga-154614>
- ¿Qué es Industria 4.0? | La Internet Industrial de las Cosas | Epicor México. (n.d.-a). Retrieved October 10, 2021, from <https://www.epicor.com/es-mx/resource-center/articles/what-is-industry-4-0/>
- ¿Qué es Industria 4.0? | La Internet Industrial de las Cosas | Epicor México. (n.d.-b). Retrieved November 12, 2021, from <https://www.epicor.com/es-mx/resource-center/articles/what-is-industry-4-0/>
- Qué es la mejora de procesos y cuál es su importancia - Ekon. (n.d.). Retrieved November 13, 2021, from <https://www.ekon.es/mejora-de-procesos-empresas/>
- ¿Qué es mejora de procesos? Explicaciones simples. (n.d.). Retrieved November 13, 2021, from <https://www.heflo.com/es/blog/optimizacion-procesos/la-mejora-los-procesos/>
- ¿Qué es un «análisis bibliométrico»? – GeoColumba. (n.d.). Retrieved November 14, 2021, from <https://geocolumba.com/2021/07/16/que-es-un-analisis-bibliometrico/>
- Salazar, O. C., & Giraldo, C. A. S. (2017). Nueva visión sobre la informalidad de las MIPYMES del área metropolitana de Bucaramanga, Santander - Causas y

- efectos. *Reto*, Vol. 5, pp. 23–31. Retrieved from <http://revistas.sena.edu.co/index.php/RETO/article/view/1398>
- ¿Santander sigue siendo un territorio de pymes? | Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB. (n.d.). Retrieved December 1, 2021, from <https://www.unab.edu.co/publicaciones/%C2%BFsantander-sigue-siendo-territorio-pymes>
- SERRANO PINEDA, J. S. (2017). EVALUACION DEL IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DE LAS ENTIDADES DE FORTALECIMIENTO EN LAS MICROEMPRESAS DE BUCARAMANGA Y SU AREA METROPOLITANA (AMB). Retrieved November 30, 2021, from https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/docs/digital_35214.pdf
- Significado de Pyme (Qué es, Concepto y Definición) - Significados. (n.d.). Retrieved November 9, 2021, from <https://www.significados.com/pyme/>
- Tecnología 4.0: aplicaciones y beneficios. (n.d.). Retrieved November 15, 2021, from <https://blog.infaimon.com/tecnologia-4-0/>
- Tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0. (n.d.). Retrieved November 12, 2021, from <https://www.factoriadelfuturo.com/tecnologias-habilitadoras/>
- Vista de PyMES innovadoras. Cambio de Estrategias e Instrumentos. (n.d.). Retrieved November 17, 2021, from <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/228/216>