



Análisis del potencial de implementación de la tecnología 4.0, para PYMES del sector calzado, ubicadas en Bucaramanga y su Área Metropolitana

Monografía

Mayra Alejandra Camacho Acero
1005460683

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga, 20 de octubre de 2022



Análisis del potencial de implementación de la tecnología 4.0, para PYMES del sector calzado, ubicadas en Bucaramanga y su Área Metropolitana

Monografía

Mayra Alejandra Camacho Acero
1005460683

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

DIRECTOR

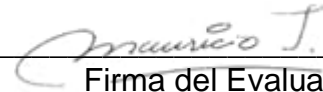
José Alonso Caballero Márquez

Grupo de investigación – SOLYDO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga, 20 de octubre de 2022

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander, para optar al título de tecnólogo en producción industrial, según el acta de comité de trabajo de grado No. 137-02-40 del día 25 de noviembre de 2022. Evaluador:
Mauricio José Martínez Pérez.



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Este proyecto fue realizado por Mayra Alejandra Camacho Acero, estudiante de la Tecnología en producción Industrial y el cual está dedicado a principalmente a mis padres por su orientación ética y de valores hacia mi persona, por su apoyo incondicional en mi formación académica, puesto que gracias a ellos y a su esfuerzo he podido llevar a cabo mi estudios. A las Unidades Tecnológicas de Santander por ofrecerme la oportunidad de realizarme como profesional y como persona dentro de sus instalaciones, y gracias a la guía de los profesores con los que he realizado dicho proceso formativo. De especial manera al profesor José Caballero por haber sido quien me ayudo en la orientación y realización de mi proyecto para así poder culminar el primer nivel de mi proceso académico en desarrollo profesional. Finalmente dedico este proyecto a mis familiares y amigos quienes han estado conmigo apoyándome en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios por guiarme, fortalecerme mentalmente e iniciarme en un camino lleno de éxitos. Por eso, quiero agradecer a todos los hicieron posible esta meta, este sueño tan importante para mí, por su ayuda, palabras de inspiración, conocimiento, consejos y dedicación. Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de proyecto el profesor José Caballero quien, con su conocimiento y guía, ha jugado un papel clave en el desarrollo de hechos que son esenciales en todas las etapas del desarrollo del trabajo. Por último, me gustaría dar las gracias a la base de todo, a mi familia, en especial a mis padres, cuyos consejos son mi punto de partida y motivación constante, y muchas gracias por vuestra paciencia y comprensión, sobre todo por vuestro cariño.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 9 |
| INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | 11 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 11 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 12 |
| 1.3. OBJETIVOS | 13 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL | 13 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 13 |
| 2. MARCO REFERENCIAL | 14 |
| 2.1. MARCO TEÓRICO..... | 14 |
| 2.1.1. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS: | 14 |
| 2.1.2. INDUSTRIA 4.0..... | 16 |
| 2.1.3. MEJORAMIENTO DE PROCESOS | 19 |
| 2.1.4. AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD | 22 |
| 2.1.5. PYMES DEL SECTOR DEL CALZADO..... | 26 |
| 2.2. MARCO DE ANTECEDENTES..... | 27 |
| 2.2.1. MODELO DE EMPRESA CON TECNOLOGÍAS 4.0 PARA EL SECTOR CALZADO QUE AUMENTE LA PRODUCTIVIDAD | 27 |
| 2.2.2. INDUSTRIA 4.0: EL RETO PARA LAS PYMES MANUFACTURERAS DE BOGOTÁ, COLOMBIA..... | 28 |
| 2.2.3. EL COMERCIO ELECTRÓNICO Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE VENTAS DE LAS PYMES PRODUCTORAS DE CALZADO, DE LA PROVINCIA TRUJILLO..... | 29 |
| 2.3. MARCO NORMATIVO | 30 |
| 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION..... | 31 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA | 31 |
| 3.1.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA..... | 31 |
| 3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA | 32 |
| 3.1.3. VENTAJAS DE LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA | 32 |
| 3.1.4. DESVENTAJAS DE LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA | 33 |
| 3.2. ENFOQUE CUALITATIVO..... | 34 |
| 4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO | 36 |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4.1. | DESARROLLO DEL PRIMER OBJETIVO | 36 |
| 4.1.1. | REVISIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA | 36 |
| 4.1.2. | ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA 4.0 RESPECTO A LAS PYMES DEL SECTOR DEL CALZADO 41 | |
| 4.2. | DESARROLLO DEL SEGUNDO OBJETIVO..... | 44 |
| 4.2.1. | REVISIÓN DE LITERATURA GRIS | 44 |
| 4.2.2. | DIAGNÓSTICO DE LAS PYMES DEL SECTOR CALZADO EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA | 46 |
| 4.3. | DESARROLLO DEL TERCER OBJETIVO | 49 |
| 4.3.1. | CONTRASTE ENTRE LA ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA 4.0 DE LAS PYMES Y EL DIAGNOSTICO DE LAS PYMES EN BUCARAMANGA | 49 |
| 5. | <u>RESULTADOS</u> | <u>50</u> |
| 6. | <u>CONCLUSIONES</u> | <u>64</u> |
| 7. | <u>RECOMENDACIONES.....</u> | <u>66</u> |
| 8. | <u>REFERENCIAS</u> | <u>67</u> |
| 9. | <u>APENDICES</u> | <u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u> |
| 10. | <u>ANEXOS.....</u> | <u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u> |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: <i>envíos de prendas inteligentes y unidades de sensores corporales, en mercados mundiales</i> | 43 |
| Figura 2: <i>Transición entre las diferentes revoluciones industriales.</i> | 52 |
| Figura 3: <i>Índice de competitividad departamental – Santander 2022</i> | 58 |
| Figura 4: <i>Indicadores de competitividad de Santander 2022</i> | 59 |

RESUMEN EJECUTIVO

La industria 4.0 es un factor que ha representado una serie de cambios a nivel general dando grandes oportunidades a las empresas de evolucionar, pero sobretodo enfrentándola a grandes cambios. Por lo cual este análisis se centra dentro del área manufacturera, las pymes del sector del calzado del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) más específicamente, del cual se realiza un estudio sobre la importancia de la implementación de nuevas tecnologías, no solo dentro del área de procesos productivos, sino también del área administrativa. Para ello se realizó un análisis principal de la situación de las pymes del calzado y su incursión dentro de las nuevas tecnologías que conlleva la industria 4,0 y como resultado sus ventajas y desventajas en cuanto a dicha implementación. Por consiguiente se investigó sobre el estado de las pymes del calzado del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) y su relación con la industrialización, dando como resultado que la mayoría trabajan bajo un sistema tradicional, por lo cual no cuentan con sistemas de producción automatizados, esto concerniente al área de procesos, sin embargo a nivel administrativo aunque no en su totalidad, algunas ya desarrollan las estrategias de implementación de la industria 4.0.

PALABRAS CLAVE. Calzado, Industria 4.0, Pymes, Área Metropolitana, Implementación

INTRODUCCIÓN

El sector manufacturero en Colombia, ha estado bajo un constante cambio, debido a las tendencias de globalización que vienen transformando continuamente el mercado y demás aspectos, por lo cual se ha comenzado a buscar nuevas estrategias de mejora productiva (Velazquez, 2019).

La industria 4.0 es una estrategia de desarrollo que implementa la automatización de los procesos productivos con el fin de generar una mejora continua a nivel productivo, de igual manera, esta estrategia abarca temas digitales y de internet mejorando la interacción humana con los objetos (Velazquez, 2019).

La implementación de tecnologías 4.0 en el sector de las pymes del calzado, se hace con el fin de que estas puedan progresar a niveles de productivos, facilitando y mejorando el sistema productivo y administrativo (Velazquez, 2019).

Teniendo en cuenta todo lo anterior es así como el objetivo del documento, es análisis minucioso de los enfoques conceptuales de la industria 4.0, para que de esta se logra definir el campo de acción y los desafíos a los que se está exponiendo al momento de la implementación.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la brecha tecnológica ha generado gran cantidad de inconvenientes a micro, pequeñas y medianas empresas. Lo anterior, debido a la falta de implementación de tecnologías de cuarta generación, en este caso, para el sector de la manufactura, específicamente en el sector calzado. Su abordaje, podría ser el punto de partida para la transferencia de conocimiento a otros sectores en los cuales priman las PYMES, y ello permite la mejora en las condiciones de vida de todas las personas asociadas a ellas, directa o indirectamente.

Las pymes enfocadas en la fabricación y comercialización de calzado en el área metropolitana de Bucaramanga trabajan bajo la modalidad tradicional o de industria 3.0. Lo cual dentro del avance tecnológico se puede considerar como obsoleto. La problemática, se centra en la falta de implementación de tecnologías y el mejoramiento de procesos a partir de las mismas. Elementos como la simulación, el monitoreo a partir de sistemas de información, entre otros, brillan por su ausencia, y por el potencial que poseen, el cual aún no ha sido aprovechado a plenitud. Lo anterior, permitiría un aumento en la productividad y competitividad de las organizaciones, pertenecientes a un mercado cada vez más complejo (Ibañez, 2018). Esto, sumado al escenario post-pandemia, plantea grandes retos para el sector del calzado de la Comunidad Bumanguesa. Por ello, se presenta como pregunta de investigación:

¿Cuál es el potencial de implementación de tecnologías 4.0, para el desarrollo del sector de calzado en Bucaramanga y su área metropolitana?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El sector de calzado es uno de los más tradicionales en el Área Metropolitana de Bucaramanga. A partir de él, se genera una gran cantidad de empleo, además de dinamizar la economía de la región. Comúnmente, este se desarrolla de forma artesanal, sin mayor apoyo tecnológico para su proceso de fabricación. El potencial que presenta ante la posible implementación de tecnologías de cuarta generación es enorme, con el fin de posicionarse, no solo en mercados a nivel regional o nacional, sino también internacionalmente (Vargas, 2020).

La mejora en términos de eficiencia y eficacia al interior de las empresas, producto de las nuevas tecnologías, sería fundamental para alcanzar dicho posicionamiento, además de aportar al desarrollo de procesos más amigables con el medio ambiente, debido a la contaminación que se puede generar al continuar con prácticas tradicionalmente empleadas.

Por otra parte, la industria del calzado es una de las industrias afiliadas a la contaminación y está particularmente impresionado por esta tendencia. Por lo cual, la implementación de esta tecnología evitara el desarrollo de factores de contaminación. De esta manera, se implementarían herramientas o alternativas que permitan la mitigación o reducción de los componentes contaminantes que desarrolla el proceso productivo de la creación del calzado (Perez, 2020).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar estrategias para la implementación de tecnologías de cuarta generación, con el fin de apoyar el desarrollo productivo de las PYMES del sector calzado, ubicadas en Bucaramanga y su área metropolitana.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar el estado actual de la tecnología 4.0 respecto a las PYMES, con enfoque hacia el sector calzado, por medio de una revisión de literatura científica y especializada, para la identificación de estrategias generales.

Realizar un diagnóstico de las PYMES del sector calzado en Bucaramanga y su Área Metropolitana, a partir de fuentes secundarias, para la determinación de oportunidades de mejora en términos de tecnologías

Establecer cuáles son las estrategias más adecuadas que, desde la tecnología 4.0, se podrían implementar en el sector objeto de estudio, a partir del contraste en los resultados obtenidos previamente, para el mejoramiento de sus procesos.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Implementación de nuevas tecnologías:

La implementación tecnológica se define como un proceso en el cual se busca la manera de incorporar lo que es la tecnología con el fin de monitorizar los procesos de negocio en cada una de las organizaciones, así mismo esto se debe llevar a cabo de acuerdo con el Plan Estratégico que esta previamente establecido (Administrador del wiki, 2012).

2.1.1.1 Ventajas de la implementación de nuevas tecnologías

La implementación de tecnologías les da un valor agregado a los sistemas de manufactura, los cuales están determinados en la agilidad operacional o de producción y el aumento de la velocidad (TRACC, 2021).

De esta manera, los sistemas al ser de carácter autónomo, ayudan a que los procesos de producción trabajen con mayor agilidad. De igual manera, esto genera que se simplifiquen algunas de las actividades, y así mismo los trabajadores puedan enfocar más sus concommitos en los objetivos claves del proceso (TRACC, 2021).

2.1.1.2 Desventajas de la implementación de nuevas tecnologías

Como todo, la implementación de nuevas tecnologías imparte una serie de desventajas, como lo son principalmente la tasa de desempleo que genera dicha automatización ya que, al remplazar ciertos procesos dentro de las operaciones de producción, se disminuye el uso de mano de obra.

- La generación de desempleo, se produce dado que, en el caso de las industrias, la implementación de máquinas reduce el uso de mano de obra. Lo que hace que haya una sustitución de empleos (Peiro, 2020).
- El aislamiento se da cuando solo se accede a lo que es el mundo digital con el fin de realizar actividades. Esto hace que el contacto físico sea mínimo. Un claro ejemplo es el constante uso de las redes sociales, los video juegos, compras online, etc. De esta manera el individuo se vuelve solitario (Peiro, 2020).
- La sobreinformación de temas a áreas seleccionadas, las cuales son halladas en diferentes fuentes de información, el problema está en que la información que allí aparece no se sabe si es o no verídica (Peiro, 2020).
- Como punto final, el tema de la privacidad y la seguridad, estos problemas se dan con el uso constante de la tecnología. Dentro de esto vemos situaciones tales como lo que es la información personal, la información bancaria. Por lo cual es importante no publicar contenido sobre la vida cotidiana en redes sociales (Peiro, 2020).

2.1.1.3 Recursos tecnológicos

El alcanzar rendimientos superiores a los competidores, se genera una ventaja en cuanto a la mejora de los resultados en la producción y de igual manera, genera para la empresa su buen posicionamiento. Para ello la implementación de nuevas tecnologías debe contar con la capacidad de poder realizar una transición de un sistema de producción tradicional a un sistema de producción moderno, para ello se requiere que la mejora continua maneje un desarrollo sincronizado y secuenciando el respaldo por las mejores prácticas. Además de eso, la continua

innovación tecnológica que posibilitará una reinención de las ventajas tecnológicas (Clara, 2014).

2.1.1.4 Consideraciones en la implementación de las nuevas tecnologías

Como acción principal al momento de la implementación de nuevas tecnologías en una empresa, esta debe hacer un estudio en el cual, se determinen el tipo de actividades que se desarrollan en una empresa, ya sean estas de carácter interno o externo. Teniendo en cuenta esto, se seleccionan aquellas en las que se va a implementar una mejora tecnológica y de qué manera esta va a contribuir con el desarrollo de los procesos de producción, ya sea en costos, calidad, rapidez, etc.

Aunque se debe tener en aquellos aspectos que incurren en la implementación de estos, como los costos, capacitaciones y adaptaciones en cuestión de mano de obra y procesos productivos (Clara, 2014).

2.1.2. Industria 4.0

La industria 4.0 hace énfasis a la nueva fase de la revolución industrial, la cual está basada en lo que es la automatización, la interconectividad, la big data y los datos en tiempo real.

Esta también llamada Manufactura inteligente, hace parte de la integración de la producción y las operaciones físicas dadas por medio de tecnología digital inteligente y aprendizaje por medio de la automatización. De esta manera, la industria crea un espacio de conexión enfocado a los procesos manufactureros y la administración de cadena de suministro (Epicor, 2022).

2.1.2.1 Visión de la Industria 4.0

La visión de la industria 4.0 se basa en un objetivo, el cual es construir una red global, en la que el sector productivo y el sector de almacenamiento estarán vinculados por medio de sistemas ciber físicos. Dichos sistemas, harán que las fábricas, maquinas, almacenamientos y cadenas de valor, trabajen de manera inteligente (Velazquez, 2019).

El centro de este cambio nace en que no solo el proceso se genere de manera inteligente, sino que también los productos resultantes de la manufactura sean de igual manera de carácter inteligente, en la medida en la que estos lleven implementados identificador y localizador, ayudando así al mejor desempeño de su labor (Velazquez, 2019).

No obstante, no es el único objetivo, puesto que se basa en la integración de procesos de fabricación verticalmente en la cadena de valor. Como resultado, los sistemas horizontales se integran con aquellos procesos verticales y los sistemas informáticos relacionados (Velazquez, 2019).

2.1.2.2 Dificultades que presenta la industria 4.0

Antes de definir las características que componen la industria 4.0, es importante saber sobre las dificultades que esta presenta al momento de ser implementada en un sector de procesos manufactureros, por lo cual, se puede describir las siguientes dificultades que presenta la industria 4.0 (Velazquez, 2019).

- a. Inseguridad en lo que se refiere a las TIC
- b. Falta de veracidad y estabilidad requeridas para las comunicaciones críticas de máquina a máquina (M2M), así mismo la inclusión de la latencia ultra baja y estable.
- c. Se debe conservar la integridad del proceso de fabricación.

- d. Se debe evadir cualquier tipo problema de TI, puesto que esto pueden provocar costosas irrupciones en la producción.
- e. Necesidad de proteger el saber hacer industrial
- f. La amenaza de duplicidad de trabajo en los departamentos TIC de las empresas.
- g. Muchos trabajos se perdieron debido a procesos automatizados y controlados (Velazquez, 2019).

2.1.2.3 Características de la industria 4.0

Existen una serie de características dentro de la producción industrial que definen como tal lo que se entiende como industria 4.0, las cuales son: la integración absoluta y la interactividad que hacen referencia a los el área productiva de una empresa de carácter industrial, las cuales se aseguran debido a de tecnologías digitales modernas (Velazquez, 2019).

Como es claro, industria 4.0 está relacionada con la automatización, la robótica, inteligencia artificial y la Big Data. Además de esto, la interconexión de todos los sistemas industriales, los cuales, mantienen de igual manera la interconexión con el área administrativa de la organización y con los empleados. Así mismo, puede implementarse la conexión con los proveedores o los clientes (Advanced Factories, 2021).

De igual manera, en el sector productivo, la maquinaria tiene implementado un sistema de sensores, los cuales permiten que se pueda tener un análisis constante por medio de la recolección de datos, con los cuales se toman las decisiones que hacen que se pueda optimizar la producción (Advanced Factories, 2021).

Otra característica que tiene la industria 4.0 es el desarrollo en tiempo real de las actividades, como lo son: su análisis, la recopilación de datos, el uso de la nube, etc. Y como finalidad, esta se caracteriza por tener una fuente de manejo del cliente, dado que funciona con un feedback constante entre los productores y los clientes (Advanced Factories, 2021).

2.1.2.4 Cómo funciona la industria 4.0

2.1.3. Mejoramiento de procesos

La mejora de procesos se define como un método implementado en las empresas, que tiene como fin, identificar fallas en los procesos operativos, para así, poder buscar la manera de corregirlos o generar una mejora continua en su desempeño. Así mismo, el objetivo del mejoramiento de procesos es la revisión de los mismos y la minimización o eliminación permanente de los errores presentados.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, la optimización de todos los procesos operativos es irreal, por lo cual se busca principalmente ejecutar soluciones en los factores de mayor relevancia o interferencia en el desarrollo o ejecución de los procesos (EKON, 2021).

2.1.3.1 Porque es importante la implementación de la mejora de procesos

La implementación de una mejora de procesos se considera una prioridad en las empresas, todo con el fin de buscar evolucionar en el desarrollo de las actividades de producción. Para esto, es importante el uso de nuevas tecnologías, la reducción de costos y las nuevas formas de trabajo.

De esta manera, se puede definir una serie de razones por las cuales es buena la implementación de la mejora de procesos, las cuales serían:

- La reducción de la ineficiencia técnica y productiva
- El recorte de los tiempos en los procesos de producción
- La reducción de costos y recursos
- Mejorar la calidad de los productos o servicios (EKON, 2021).

2.1.3.2 Fases del mejoramiento de procesos

Cuando se habla de la implementación de una mejora en las empresas, debemos tener en cuenta que esto conlleva una planeación y una serie de estudios. En este caso, el mejoramiento de los procesos, lleva consigo ocho fases, las cuales se basan en unas metodologías de proyectos, como lo son:

1. La Reingeniería de Procesos
2. La Gestión de Calidad
3. La Gestión de Operaciones

La implementación del mejoramiento de procesos bajo la metodología de las 8d (metodología de las 8 disciplinas de resolución de problemas), que se mueve bajo los 3 factores mencionados anteriormente, los cuales también son los pilares de la mejora continua, en donde el método de los objetivos de mejora y los indicadores de rendimiento correspondientes son determinados por el departamento de gestión de mejora (Lopez, 2019).

Las fases de esta metodología son: '00

- a. Creación del equipo de mejora
- b. Establecimiento del problema
- c. Implementación de estrategias de solución de contención

- d. Medición y análisis
- e. Estudio de estrategias de solución para las causas raíz
- f. Selección e implementación de estrategias de soluciones de raíz
- g. Eliminar la recurrencia del problema y la causa raíz
- h. Mejorar la visibilidad del equipo

2.1.3.3 Estrategias de implementación

Al momento de hacer cambios dentro de una empresa, es importante tener en cuenta los cambios a los que esta se puede ver expuesta, por lo cual, el uso de estrategias hace que la empresa se enfrente a los cambios sin verse afectada de manera negativa (Bantu Group, 2020).

Podemos usar así mismo 3 estrategias fundamentales para su implementación:

- a. Puntualizar los indicadores claves para cada proceso de la empresa: Principalmente es de vital importancia definir todos aquellos procesos que hacen parte de organización y los identificadores resultantes de cada uno. Todo esto, con el objeto de hallar los antecedentes históricos de otras actividades que fueron realizadas y que dieron buenos resultados para implementarlas en la actualidad (Bantu Group, 2020).
- b. Plantear la estrategia, definir los objetivos y puntualizar qué herramientas digitales serán útiles: Como segunda instancia, es bueno tener claros los objetivos que se buscan alcanzar. Así mismo, se analizarán los recursos que apoyan a la empresa, con el proceso de medición de resultados (Bantu Group, 2020).

- c. Estudiar las métricas y los resultados obtenidos: Como punto final, para ello es de vital importancia hacer un análisis de los resultados obtenidos, a partir de la implementación de mejoramiento de procesos. De este modo, es posible tener claro si se han logrado alcanzar todos los objetivos que se tenían presentes (Bantu Group, 2020).

2.1.4. Aumento de la productividad

Principalmente, se debe definir el término de productividad, el cual, se define como la medida económica en la cual se estima un cálculo de cuantos bienes y servicios se han producido por cada número de factor usado (Arias A. S., 2016).

Teniendo en cuenta esto, el objetivo que tiene la productividad es el de medir la eficiencia por cada factor de recurso utilizado. De este modo responde a preguntas tales como ¿Cuánto se produce al mes? ¿Cuánto produce la maquinaria? (Arias A. S., 2016).

2.1.4.1 Importancia de la productividad

El incremento de la productividad es importante, en la medida que esta mejora la calidad de vida de una sociedad, esto dado en términos sociales. Pero a nivel empresarial, la productividad, determina el crecimiento económico (Arias A. S., 2016).

Para esto, se genera un análisis productivo hacia:

- Ahorro de costos
- Ahorro de tiempos

2.1.4.2 Cálculo de productividad

A continuación, identificamos la manera en la que se hace el cálculo de productividad.

Productividad = Producido / Insumo

Simplificando esto, la productividad es el vínculo entre el producto y los recursos. De esta manera, expresamos en términos humanos, de maquinaria o producción, la productividad (Zambrano, 2007).

Teniendo en cuenta todo lo expresado anteriormente, el aumento de la productividad trabaja con el fin de tener el mantenimiento constante de los recursos, la producción por medio de la reducción de materiales o en última instancia, la producción masiva por reducción de recursos (Zambrano, 2007).

A partir de esto, se define que el aumento de productividad no es un método casual, ya que este parte bajo la puntualización de las metas, las cuales, son planteadas de manera estratégica, para que así, estas puedan contar con planes de acción, contingencia y direccionamiento eficaz de los recursos con lo que se cuenta (Zambrano, 2007).

2.1.4.3 Obstáculos en el aumento de la productividad

Para algunas organizaciones, el aumento de la productividad resulta ser todo un reto, esto se debe a diferentes razones, en donde se mencionaran las mencionando las que tienen mayor interferencia, las cuales son:

- a) La falta de presencia de directivos.
- b) La ausencia de acompañamiento por parte de las políticas gubernamentales en relación al crecimiento, haciendo que se genere un ambiente inestable.
- c) Ser obsoleto de una organización, es un factor de análisis en la intención de la mejora continua.

- d) El desconocimiento o la incapacidad de tener el control de las situaciones, hace que se desencadene el no poder medir y así mismo poder evaluar la productividad.
- e) Los recursos físicos, métodos de trabajo, la maquinaria y el equipo, los factores tecnológicos inadecuados restringen la productividad (Zambrano, 2007).

2.1.4.4 Criterios para analizar la productividad

Existen factores, los cuales de manera general son usados para el análisis de la productividad y son conocidos como las “M” mágicas:

- **Personas (Men):** Haciendo referencia a la mano de obra que se implementa. La cual es importante ya que por medio de las personas es que se realizan los procesos productivos.
- **Materiales:** Son los recursos e insumos solicitados en los procesos. Los materiales son de vital importancia pues su transformación es la que da resultado a los productos comercializados.
- **Métodos:** El modo o manera en la que se desarrolla la producción. Se refiere a la ruta que conlleva el proceso para la fabricación de los productos.
- **Mercados:** Canales de compra y venta para el producto terminado. Los mercados generan un mejor desarrollo económico debido a que este genera nuevas oportunidades tanto a los trabajadores como a las empresas y clientes.
- **Máquinas:** Elementos usados en los procesos de fabricación de un producto. Las máquinas como lo dicen su descripción, son elementos de carácter muy importantes porque junto con las personas realizan la transformación de la materia para llevar a cabo el producto final.
- **Dinero (Money):** Base principal de toda producción, es el capital usado para costear el proceso productivo. Como se menciona anteriormente

esta es la base para poder realizar los procesos de producción ya que por medio de este se costean todos los gastos y costos de producción, en tanto a insumos, materiales, mano de obra, etc.

- **Medio ambiente:** Cuidados, protección y prevención de daños hacia el mismo. La afectación del medio ambiente es una situación que debe ser demasiado importante, ya que toda empresa debe tener un plan de protección medioambiental en la medida en la que sus procesos afectan presente y futuramente el estado natural del ambiente.
- **Mantenimiento del sistema:** Ejecución de actividades que permiten mantener en buen estado el funcionamiento de los elementos utilizados en el proceso productivo. Como se explica anteriormente el mantenimiento del sistema tiene la tarea de tener en perfecto funcionamiento el sistema de las maquinarias usadas en los procesos de producción de las empresas con el fin de que en ninguna de las transformaciones a las que se ve sometido el producto afecte de manera negativa su resultado.
- **Misceláneos:** Costos, inventarios, calidad, etc. Estos hacen referencia más puntualmente a lo que son los pagos que están relacionados de manera indirecta con los costos del producto, como lo son la nómina de los empleados que trabajan en el área productiva, además de ello también se consideran misceláneos lo servicios como la electricidad, de igual manera la depreciación sea de los equipos o de la infraestructura y los suministros de uso de los trabajadores.
- **Management:** Dirección y gestión de la empresa. Es uno de los criterios más importantes pues hace referencia a la dirección, la manera de trabajo de la empresa, por lo cual sin este criterio la entidad no tendría un sentido o un control estricto en cuanto las actividades.
- **Manufactura:** Proceso de fabricación del producto. Se considera importante ya que es la actividad de desarrollo del producto.

2.1.5. Pymes del sector del calzado

2.1.5.1 Que es una Pyme

A nivel del sector empresarial, las Pymes se definen como las pequeñas, medianas y grandes empresas. Para calificar dentro de este grupo, tienen las organizaciones que contar con los activos totales superiores a 500 SMMLV o hasta 30.000 SMMLV (Bancoldex, 2018).

2.1.5.2 . Clasificación de las Pymes

En cuestión de la clasificación de las Pymes, existen 3 tipos, las cuales, vienen regidas bajo la ley 590 del 2000. Con el fin, de crear y promover el desarrollo. Las Pymes se clasifican en:

- a. Microempresas: Para estipularse dentro de este rango, la organización debe contar con un personal de trabajo no mayor a los 10 empleados. Además de eso, sus activos no deberán ser menores a 501 SMMLV (Jelpit, 2021).
- b. Pequeña empresa: Este tipo de organizaciones debe contar con un rango de trabajadores de 11 y no mayor a 50 empleados. Además de esto, los activos con los que cuenta dicha empresa sean mayores a 501 SMMLV o menores a 5.001 SMMLV (Jelpit, 2021).
- c. Mediana empresa: Por último, este tipo de organizaciones manejan una estipulación, en la cual se expresa que el personal de trabajadores, se encuentra en un rango de 51 a 200 empleados. Además de esto, la empresa debe contar con una cantidad total de 5.001 SMMLV o menores a 15.000 SMMLV (Jelpit, 2021).

2.1.5.3 Pymes colombianas del sector del calzado

En Colombia, las pymes constituyen la fuente de generación de empleo más grande en el país. Estas, generan el 50% del empleo nacional y 36% hacen referencia al valor agregado industrial, el 92% de las organizaciones comerciales y el 40% de la producción total (Maria, 2017).

Las Pymes del sector del calzado en Colombia son importantes en lo que es la economía del país. De igual manera, este hace aportes al desarrollo del país en términos de empleo, crecimiento y bienestar social (Maria, 2017).

Teniendo en cuenta la manera en la que estas afectan de manera positiva el desarrollo, se busca que este tenga un crecimiento para esto se fomentan las ventas a nivel de importación y exportación, todo esto, analizando la situación del país (Maria, 2017).

La idea de acelerar el crecimiento de la industria del calzado, al incorporar a una serie de nuevas metodologías de implementación, de nuevas tecnologías e inclusión financiera en la cual se busca la integración de los servicios financieros en las actividades económicas, que puede contribuir significativamente al crecimiento económico en la medida en que reduce los costos de manera efectiva (Maria, 2017).

2.2. Marco de Antecedentes

2.2.1. *MODELO DE EMPRESA CON TECNOLOGÍAS 4.0 PARA EL SECTOR CALZADO QUE AUMENTE LA PRODUCTIVIDAD*

La implementación de la tecnología 4.0 en las pymes del calzado es un modelo que quiere implementarse con el fin de aumentar la productividad y así mismo poder definir los componentes esenciales. Para poder llegar a ello, se

realizan una serie de análisis que permiten establecer las fortalezas y debilidades de una organización al momento de generar cambios y más aún en el sistema productivo, teniendo en cuenta aquellos aspectos que no deben ser alterados, como lo es el manejo responsable de los recursos, el aumento de la productividad y el acceso a una producción personalizada (Chavez, 2021).

Este proyecto es un claro ejemplo de lo que se busca hacer con esta investigación, la cual es la implementación de la industria 4.0 en las pymes del sector del calzado, haciendo que se mejoren los procesos productivos por medio del sistema de producción, esto teniendo en cuenta que no debe alterarse detalles puntuales como lo son el control de los recursos, el incremento de producción y la producción personalizada.

2.2.2. INDUSTRIA 4.0: EL RETO PARA LAS PYMES MANUFACTURERAS DE BOGOTÁ, COLOMBIA

Se busca realizar un análisis, este hace relación con la implementación de lo que es cuarta revolución industrial en las empresas manufactureras pequeñas y medianas, de esta manera se contribuye estableciendo una hoja de ruta en donde se permita poner en continuidad estas tecnologías en las empresas colombianas. Para realizar esto, se identificaron 3 fases, las cuales se desarrollan de la siguiente manera: en la primera fase se establecieron las características o causas del problema. La segunda fase se llevó a cabo recolectando información por medio de una encuesta a 100 pymes del sector manufacturero. En la tercera fase se presentaron los documentos con los resultados obtenidos (Ladino, 2022).

Este proyecto aporta conocimiento a la investigación en la medida en la que al ser este un análisis con respecto a la implementación de tecnología de cuarta generación en pymes manufactureras, realiza un estudio que ayuda a tener bases

con respecto al proceso en el que se debe hacer, para permitir el mejor funcionamiento de las empresas Colombianas, y así mismo por medio de las encuestas que allí se realizan se puede tener una idea vaga de que piensan los empresarios de las pymes con respecto a los cambios que conlleva trabajar con la industria 4.0.

2.2.3. El comercio electrónico y su relación con el nivel de ventas de las Pymes productoras de calzado, de la Provincia Trujillo

Se busca que el estudio Determine cómo las ventas electrónicas en las ventas, los productores de zapatos de las PYME en la provincia de Trujillo. Este estudio fue desarrollado para una tesis doctoral desde una perspectiva, que es una asociación descriptiva con un enfoque cuantitativo para dar dos variables. Esta investigación se plantea con el fin de determinar el porcentaje de presencia de comercio electrónico entre los fabricantes de pequeñas y medianas empresas en la industria del calzado. Las pequeñas y medianas empresas de este sector se enfrentan a una diversidad de problemas económicos, como baja producción de calzado, altos costos de materias primas e insumos, precios competitivos, etc. Se estimó un modelo de búsqueda causal para evaluar el impacto de esta investigación (Mucha, 2018).

Este proyecto se caracteriza por ser de nivel comercial más no de nivel productivo, algo que también es de interés para la investigación que se está planteando ya que aunque sea de carácter comercial, está usando herramientas de tecnología de cuarta generación. Este proyecto da un aporte en la visión de lo que son las ventas electrónicas en las pymes, haciendo que estas puedan crear un campo de relaciones más amplio en la medida que por medio de las herramientas digitales puedan realizar ventas sin tener que depender únicamente del punto de ventas físico.

2.3. Marco Normativo

Existen Leyes y reglamentos que deben ser considerados en todas las zonas del país. Estas están relacionadas de manera general a la industria 4.0, por lo cual, para el desarrollo de este, los reglamentos dictaminados por las leyes pertinentes son quienes afectan directamente el proyecto, pues al ser documentos de carácter legal, son quienes dan base al diseño, afectando y dando dimensiones y configuraciones.

El cuarto Centro de la Revolución Industrial de Colombia, el primero de la región, fue inaugurado en presencia del presidente Duque y el alcalde Gutiérrez. También se desarrollarán marcos de políticas de IA, Blockchain e IoT para difundir los beneficios de las nuevas tecnologías y reducir los riesgos. Para ello, Colombia forma parte del Hub de la Red de la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial, junto con Estados Unidos, China, Japón, India y más de 100 organizaciones y gobiernos líderes.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación descriptiva

La investigación descriptiva es una metodología encargada de puntualizar las características, centrándose en el “Que”, en lugar del “Por qué” del sujeto de investigación. El objetivo es explicar la naturaleza de la demografía, sin puntualizar en por qué ocurre un fenómeno particular. Es decir, “describe” el objeto de la investigación sin explicar el “motivo” de su ocurrencia. (QuestionPro, 2022)

Por lo tanto la investigación descriptiva tiene como misión describir, clasificar, dividir o resumir mediante medidas de posición. (Arias E. R., 2021)

3.1.1. Métodos de investigación descriptiva

3.1.1.1. **Método de observación:** Se usa en la observación cuantitativa que viene siendo la recopilación objetiva de los datos que se centran principalmente en números y valores, así mismo aporta a la observación cualitativa midiendo las características de los objetos que están siendo estudiados (Arias E. R., 2021).

3.1.1.2. **Método de estudio de caso:** Este maneja un análisis más a profundidad dado al estudio de grupos o individuos. Por lo cual este suele generar una hipótesis muy amplia dando así cabida a una investigación más extensa, aun así, este método no es usado para determinar la causa y efecto del fenómeno, ya que no tiene la capacidad de establecer predicciones puntuales (Arias E. R., 2021).

3.1.1.3. **Encuesta de investigación:** Es determinada como una herramienta de uso popular en la investigación de mercado (Arias E. R., 2021).

3.1.2. Características de la investigación descriptiva

La investigación descriptiva es una metodología que hace referencia al diseño de una investigación, a la formulación de cuestionamientos y el análisis minucioso de datos con respecto al tema de estudio (QuestionPro, 2022).

Algunas características de la investigación descriptiva pueden ser:

- **Investigación cuantitativa:** la investigación cualitativa es un método que intenta hacer una recolección de información que puede cuantificarse para su uso en el análisis estadístico de una muestra de población. Esta es una popular herramienta de investigación de mercado que le permite recopilar y describir la naturaleza de los segmentos demográficos (QuestionPro, 2022).
- **Variables no controladas:** en la investigación descriptiva, no se ve afectada en ninguna variable por ningún motivo, pero se utiliza el método de observación para ejecutar la investigación. Por lo tanto, el estado de las variables o la manera de comportarse no depende del investigador (QuestionPro, 2022).
- **Investigación transversal:** la investigación descriptiva es un estudio transversal de las distintas partes del mismo grupo. La cual es base de una mayor investigación: Los datos que se recolectan y analizan en el estudio descriptivo se pueden investigar a mayor profundidad usando variedad de diferentes técnicas. Además, ayudan a establecer los tipos de métodos de investigación que se pueden usar para estudios posteriores (QuestionPro, 2022).

3.1.3. Ventajas de la investigación descriptiva

La investigación descriptiva es una herramienta que posee una serie de ventajas, que son:

- **Recopilación de datos:** la investigación descriptiva se puede realizar utilizando métodos específicos de recopilación de datos, como la observación, el estudio de casos y los métodos de encuesta.
- **Datos mixtos:** se da cuando los datos recopilados son tanto cualitativos como cuantitativos, lo cual hace que se tenga una comprensión profunda del tema de investigación. Esto hace que los datos que no están destinados a ser recopilados y rastreados sean diversos, diversos y completos (QuestionPro, 2022).
- **Entorno natural:** la investigación descriptiva permite que la investigación se realice en el entorno natural de los encuestados, asegurando que se recopilan datos honestos y de alta calidad (QuestionPro, 2022).
- **Rápido y económico:** debido a que los tamaños de muestra suelen ser grandes en la investigación descriptiva, la recopilación de datos es rápida y económica (QuestionPro, 2022).
- **Base para la toma de decisiones:** debido a que los datos recopilados en la investigación descriptiva son una población importante y robusta, es fácil tomar decisiones basadas en el análisis estadístico de estos datos (QuestionPro, 2022).

3.1.4. Desventajas de la investigación descriptiva

Así como existen ventajas en la investigación descriptiva, de igual manera existen las desventajas, las cuales pueden ser:

- **Confidencialidad:** Es posible que los encuestados no siempre respondan total sinceridad si los cuestionamientos son demasiado personales o si se sienten vigilados. Esto puede invalidar los datos (QuestionPro, 2022).

- **Posible sesgo:** si los observadores están sesgados en contra de los sujetos de investigación o de ciertos encuestados, se los puede considerar inválidos o erróneos (QuestionPro, 2022).
- **Muestra no representativa:** debido a la naturaleza aleatoria de la muestra, es difícil confirmar que se trata de una muestra fielmente representativa de la población en su conjunto (QuestionPro, 2022).
- **Causa desconocida:** Dado que la investigación descriptiva se enfoca solo en el "qué" de un objeto o fenómeno, no tiene en cuenta el "por qué o cómo", limitando así el "por qué" de un objeto o fenómeno. razón específica (QuestionPro, 2022).

3.2. Enfoque cualitativo

El tema de su estudio es el comportamiento en el entorno natural, y su objetivo es revelar el significado del comportamiento en lugar de definirlo. El propósito de la investigación descriptiva cualitativa es proporcionar esta percepción a partir de los datos en forma de palabras o imágenes. Los datos cualitativos generalmente se recopilan en la investigación de campo. La investigación de campo implica seleccionar un evento, condición o situación para estudiar, así como observar e interactuar con el evento, condición o situación dentro del contexto del área de investigación. Considere un ejemplo del proceso de un distrito escolar para contratar a un nuevo superintendente. Los investigadores de campo seleccionan el caso, el proceso del contrato y van a un sitio para observar el proceso durante un período de tiempo. Los investigadores de campo documentan el proceso de contratación en detalle y pueden entrevistar a las personas involucradas en el proceso. (Strider, 2018).

En otras palabras es un tipo de investigación que pretende determinar una serie de aspectos diversos del comportamiento humano, como: Motivaciones, actitudes, intenciones, etc. Los individuos a los que se les practica esta

investigación representan a las clases sociales de una determinada colectividad. Para este tipo de investigación se utilizan técnicas cualitativas como entrevistas, pruebas proyectivas y técnicas grupales (Morales, 2012).

3.2.1.1 Aplicaciones

- Para adquirir información previa sobre un área o asunto del que no existen datos.
- Identificar conductas, motivos, etc.
- Crear una jerarquía entre los diferentes comportamientos y otras variables psicológicas.
- Identifica y utiliza conceptos, palabras, etc.
- Minimizar y acotar el área de futuras investigaciones.
- Abarcar más información sobre algunos aspectos que no quedaron claros durante la investigación inicial (Morales, 2012).

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. Desarrollo del primer objetivo

Para desarrollar el primer objetivo del proyecto, el cual es “Identificar el estado actual de la tecnología 4.0 respecto a las PYMES, con enfoque hacia el sector calzado, por medio de una revisión de literatura científica y especializada, para la identificación de estrategias generales”, como dice allí, nos vamos a apoyar en la revisión de literatura científica.

4.1.1. *Revisión de literatura científica*

La revisión de literatura científica se considera una fase de vital importancia en un trabajo de investigación, dado que esta nos guía a situar la investigación y sustentarla teórica y conceptualmente a partir de conceptos encontrados por los hallazgos de otros investigadores previamente. En otras palabras la revisión literaria nos ayuda a descubrir datos relevantes en investigaciones pasadas y actuales en los temas de estudio planteados, de esta manera se ayuda a fundamentar y comprender la problemática de la investigación (Roca, 2020).

4.1.1.1 Pilares de la revisión de literatura científica

- **Idoneidad:** Está relacionado con el tema y la relación entre los estudios mencionados y los objetivos del estudio. Se busca estudiar el impacto y la revisión de la literatura aborda solo los conceptos, características y significado, no será posible, una vez que se tengan los

resultados, establecer una alta nivel de discusión en el contexto de la investigación **(Romero, 2020)**.

- **Actualidad:** No todas las ciencias y disciplinas se desarrollan al mismo ritmo, por lo que el concepto de “ahora” dependerá de cada una de ellas. Teniendo en cuenta esto, en un estudio sobre una problemática que nos arroja solo datos actuales o de un lapso corto de tiempo, entonces la investigación se realizara a partir de referentes históricos, pero no sobre los avances de la disciplina (Romero, 2020).
- **Referencialidad:** Este punto es especialmente relevante, ya que el mundo de los buscadores, repositorios y bases de datos está repleto de material no científico, por lo que debemos aprender a distinguir (Romero, 2020).
- **Suficiencia:** El parámetro completo indica el alcance de la revisión del documento. Se estima que para un trabajo de investigación empírica en ciencias sociales, la revisión bibliográfica completa incluirá entre 35 y 40 referencias, número que aumentaría si se tratara de un estudio de caso (Romero, 2020).

4.1.1.2 Pasos para realizar una revisión de literatura científica

Para poder llevar a cabo una revisión de literatura científica y poder determinarla de la manera más precisa, es necesario tener en cuenta los pasos a seguir, los cuales son:

- **Diseñar una estrategia de búsqueda:** Para diseñar una estrategia de búsqueda hay que tener en cuenta puntos muy relevantes que van a ayudar, como primer paso se debe identificar las palabras clave en la investigación, las cuales son conceptos que tienen gran relación con el tema de estudio, lo

que permite plantear límites dentro de la investigación y además de ello guiar la búsqueda de la información. Como segundo paso, se debe restringir fuentes de información o base de datos más relevante por área temática. Inicialmente se debe realizar una evaluación exploratoria del tema de investigación por medio de buscadores públicos. Esto le permitirá tener una visión general de los recursos electrónicos disponibles en Internet es el objeto de nuestra investigación. En segundo lugar, es importante identificar las fuentes de información los datos secundarios especializados nos ayudan a recolectar resultados más puntuales. Los Las fuentes secundarias son un buen punto de partida para la identificación y selección. Artículos científicos, tesis doctorales, libros, etc. Como tercer y último paso se debe considerar es la necesidad de definir criterios de búsqueda y usa filtros para limitar los resultados. Los filtros son especialmente importantes cuando hay "ruido" en el documento y es necesario distinguir entre múltiples referencias (Roca, 2020).

- **Identificar y seleccionar la literatura relevante:** En los casos de scoping review donde la revisión de estudios determina el objetivo de la investigación, la estrategia de búsqueda y las consecuentes reformulaciones, así como los resultados. Pero para realizar un scoping review se debe llevar a cabo un procedimiento donde se tiene en cuenta los criterios de exclusión e inclusión y control de calidad de los resultados. Los criterios de exclusión e inclusión hay que especificar las palabras claves y establecer las bases de datos en donde encontramos la información, además de ello es de vital importancia explicar el proceso de selección de resultados hasta la muestra final de los artículos. Este proceso incluye una explicación de lo que fueron los criterios de inclusión y exclusión, cuántos documentos se encontraron y cuántos son duplicado, cuántos se ignoran en cada etapa y por qué, y

finalmente, con ¿Cuánto tiempo nos quedamos?. El control de calidad, se tiene en cuenta el scoping review realizado anteriormente, por lo cual es de vital importancia. Envíe los artículos seleccionados para su revisión o control de calidad. es por eso que se recomienda utilizar un checklist o lista de comprobación. Esta metodología permite juzgar la calidad metodológica de un artículo por su clasificación y se puede realizar comparando los resultados y buscando acuerdo entre los observadores. utilizar este Otras herramientas similares o herramientas que aumentan la calidad y credibilidad de la propia reseña y la documentación asegura la fiabilidad de las referencias seleccionadas (Roca, 2020).

- Almacenar y registrar los resultados de búsqueda:** El almacenamiento de información es un paso muy importante, por lo cual los artículos más relevantes se deben almacenar creando una biblioteca virtual personal del tema que se está estudiando en un gestor de referencias. La ventaja de estos es que tienen la capacidad de exportar automáticamente las citas y bajar referencias duplicadas. Otra capacidad que tienen es descargar artículos y otras referencias de carpetas pdf y guardadas en una carpeta en su escritorio. En este caso lo es se debe hacer un inventario de las referencias por las que hemos seleccionado buscar y hemos archivado. Debe iniciar la revisión de documentos con unas 30-40 referencias. Además de ello está el registro y resumen de las referencias seleccionadas donde como primer paso, recomendamos organizar las referencias más relevantes y crear un documento con un breve resumen de cada una de estas referencias. puede usar una tabla y ampliar el resumen original con otra información o notas relevantes para el estudio, e incluso la selección. referencias por tema (Roca, 2020).

- **Modelar y organizar las referencias seleccionadas:** Después de recopilar y guardar las referencias seleccionadas, se necesita clasificarlos de acuerdo a ciertos parámetros para construir o construir un “marco teórico” o “desarrollo teórico” de una investigación. Una forma que puede ayudar a crear una estructura y desarrollar una 'perspectiva teórica' es la cartografía. Este método consiste en crear un mapa conceptual para el documento. Y brindar una imagen visual de los acervos literarios relacionados con el tema de la investigación. Es útil cuando el tema del problema es claro y bien definido. Otro método podría ser el método de índice. este método consiste en una estructura de "desarrollo teórico" de carácter general y transitorio que se va mejorando paulatinamente. Esto es para definir los encabezados generales del índice y colocar nuestras referencias elegidas en cada subtema o subtema. Este es un buen planteamiento para ver si es vital buscar más referencias o acotar el problema o tema de estudio si el índice es demasiado amplio. Una buena estrategia para organizar temas es pasar de temas generales a temas más específicos. Después de ordenar, analizar y sintetizar las referencias seleccionadas, es hora de comenzar a escribir los resultados (Roca, 2020).
- **Analizar e interpretar los resultados de los artículos seleccionados:** para construir lo que comúnmente conocido como "desarrollo teórico" o "fundamento de la teoría", esto hace que sea importante considerar las preguntas de investigación que queremos abordar. En otras palabras es tomar notas, y estructurar y secuenciar el contenido en consecuencia. Una vez diseñamos la estructura general del índice, se comenzaran a escribir unos titulares con la información que se buscó, colocándola en cada sección. En otras palabras, escribe las grandes

ideas una línea a la vez y en qué orden deben aparecer esta estrategia nos ayudará a integrar ideas y sus resultados consistentes sin cambios repentinos. En una revisión de la literatura, revelaremos críticamente lo que sabemos lejos del tema de nuestra investigación siguiendo la estructura y secuencia contenido que marcamos (Roca, 2020).

4.1.2. Estado actual de la tecnología 4.0 respecto a las PYMES del sector del calzado

En las empresas deben estar informados sobre los cambios que presentan las nuevas tecnologías, ya que así sean empresas de pequeño tamaño manejan la presión de la competitividad comercial, lo que hace que tengan que actualizar la tecnología con que trabajan. Así mismo, no solo se hacen cambios dentro del área productiva, sino que también se realizan a nivel actitudinal de parte de los directivos y su percepción de la mejora tecnológica de la empresa. Sobre todo cuando se trabaja en una industria de trabajo manual como lo es la del calzado, la implementación de tecnología 4.0 toma un papel muy importante dado a los cambios que presenta en el mercado laboral, aumento de los salarios de los empleados del área productiva, la automatización y la disminución de la dependencia del trabajo manual, dado que llega a ser considerada como una ventaja (Erasmus, s.f.).

4.1.2.1 Beneficios de la industria 4.0

En el sector del calzado la implementación de lo que es la tecnología 4.0 dado que esta tiene una ventaja puntual a nivel de:

- **Interconectividad:** La interconectividad o Smart Factory se define como la capacidad en la que están los dispositivos, productos y profesionales de estar interconectados en Industrias como la del calzado se benefician de una amplia gama de productos

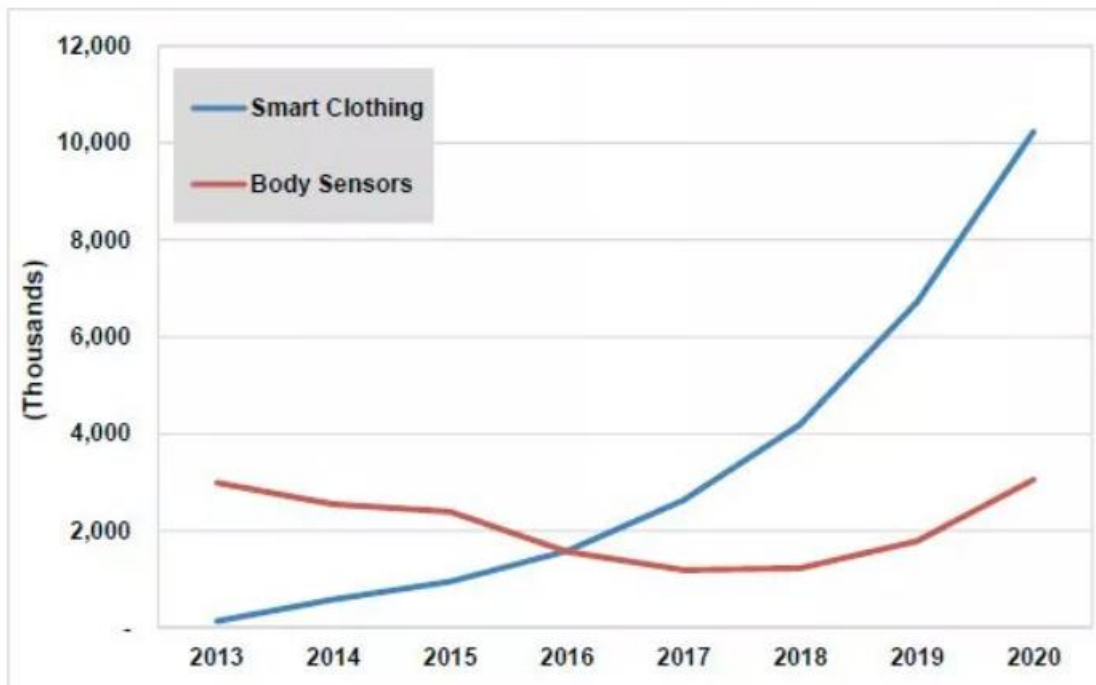
y materiales gracias a las innovaciones tecnológicas y al software (Camara Valencia, 2020).

- **Monitorización en tiempo real:** En las industrias inteligentes la monitorización en tiempo real de los procesos, facilita el control de las operaciones por las que va pasando el producto en su transformación (Camara Valencia, 2020).
- **Big data:** El monitoreo en sí mismo, así como otros procesos de adquisición de datos, brinda a las empresas información sobre las operaciones de la planta que se puede utilizar para mejorar los procesos, prevenir y corregir errores (Camara Valencia, 2020).
- **Mantenimiento predictivo:** El mantenimiento predictivo se da por medio de la interconectividad y la big data en las fábricas que tienen implementada la industria 4.0, ya que de esta manera los mecanismos pueden predecir las necesidades del mantenimiento, de tal manera que se disminuye la intrusión humana o tecnológica, optimizando el mantenimiento por medio de la predicción y así mismo reduciendo los costos (Camara Valencia, 2020).
- **Velocidad de producción y envío:** En la producción el ser ágil es una pieza de vital importancia ya que favorece la capacidad de las plantas para producir y repartir de manera más rápida. No cabe duda de que en los últimos años se ha producido una auténtica revolución en los plazos de entrega, llegando incluso la tecnología a predecir qué tipos y cantidades se comprarán cada temporada (Camara Valencia, 2020).
- **Stock inteligente:** La industria 4.0 presenta uno de sus beneficios que viene siendo la nueva definición del stock. El monitoreo y seguimiento también proporciona un inventario, que es proporcionado por

la previsión de la demanda. De esta forma, no es necesario almacenar una cantidad tan grande de mercancías, reduciendo el inventario, así como los recursos e infraestructura dedicados a ello (Camara Valencia, 2020).

- **Diversificación y personalización:** Comprender el comportamiento de los clientes a través de big data hace que las fábricas inteligentes produzcan lotes de productos más cortos y realicen una mayor selección de productos, personalizando así cada vez más las necesidades de cada consumidor individual (Camara Valencia, 2020).

Figura 1: *envíos de prendas inteligentes y unidades de sensores corporales, en Smart Clothing and Body Sensor Unit Shipments, World Markets: 2013-2020*



mercados mundiales

Fuente: Cámara Valencia (2020)

4.2. Desarrollo del segundo objetivo

Para desarrollar el segundo objetivo, el cual es “Realizar un diagnóstico de las PYMES del sector calzado en Bucaramanga y su Área Metropolitana, a partir de fuentes secundarias, para la determinación de oportunidades de mejora en términos de tecnologías” nos vamos a apoyar en una metodología llamada revisión de literatura gris.

4.2.1. Revisión de literatura gris

La literatura gris hace referencia a aquellos documentos que no son encontrados en canales de información convencionales o de publicación comercial, lo cual hace que estos tengan problemas de acceso (Formacion Universitaria, 2011). También podemos decir que la esencia de esta es de carácter "fugitiva" lo que en pocas palabras, es de diferente en origen, forma y propósito, lo que significa que la literatura gris no logra una representación universal. Así, entre los innumerables conceptos y matices de lo que es, encontramos ciertas características que repiten y definen el foco principal de una u otra definición (UCC, s.f.).

La literatura gris está siendo remplazada por la documentación gris o por la información gris, esto debido al aumento masivo de la información en el internet, dejando atrás el término de literatura los documentos impresos. Por lo tanto, las fuentes de literatura gris están dispersas en Internet y no cuentan con una base de datos masiva como la literatura tradicional de revistas y libros. El término "literatura gris" no está ampliamente cubierto en los índices de las bases de datos y está asociado con la carga de documentos en línea (Formacion Universitaria, 2011).

4.2.1.1 Funciones de la literatura gris

También podemos definir algunas de las funciones de la revisión de la literatura gris, como lo son:

- Documentar la información obtenida de la obra, el proyecto, que indicará la identidad del autor y la etapa hasta su origen.
- Distribución de varios tipos de información, Puede ser de particular interés para una industria, grupo o región. Mantener la información disponible para investigación, análisis o aportes mayor desarrollo (UCC, s.f.).

4.2.1.2 Características de la literatura gris

- Un documento muy valioso por su contenido y publicaciones inmediatamente.
- Difícil de recuperar porque no es por medios normales, tenemos que usar recursos
- Un motor de búsqueda genérico o genérico dedicado.
- Difícil de controlar (Sánchez, 2016)

4.2.1.3 Elementos que la componen

Estos elementos se han incluido en el concepto de literatura gris durante muchos años.

- Documentos inéditos como libros o revistas.
- En la mayoría de los casos, la literatura no está destinada a la publicación y se considera difícil de obtener.
- Literatura "no convencional", "semi-editada", "fugitiva", "evasiva".
- Los informes de carácter técnico o científico se difunden por canales alejados de los canales habituales de publicación. 5
- Obras literarias distribuidas fuera de los canales comerciales tradicionales de edición y distribución.
- No está controlado por una editorial comercial y no es producido por una empresa cuya actividad principal no sea la publicación **(Montano, 2018)**.

4.2.2. Diagnóstico de las PYMES del sector calzado en Bucaramanga y su Área Metropolitana

En el área metropolitana de Bucaramanga, la industria del calzado se caracteriza como uno de los mayores focos de desarrollo sostenible de la economía local. Por lo cual se puede definir que estas trabajan bajo modalidad tradicional, que quiere decir esto, que muchas de ellas siguen empleando metodologías y modelos de hace hasta 20 años, algo que indica que tienen soberbia empresarial, dado que sus directivos al mantener estas metodologías se niegan a innovar sus procesos productivos. Otra de las características que tienen las pymes es la tramitología que implican los apoyos financieros del gobierno para poder implementar nuevos proyectos, además de ello la desconfianza del cambio hace que se creen ideas de que la transformación de los procesos incrementa los costos. Por otro lado más del 95% de las pymes del calzado son de carácter familiar, esto conlleva a que no se tenga un claro sistema financiero, mezclando los gastos de producción con los gastos de familia, perdiendo así el control de las ganancias y facilitando las pérdidas

en cuestión de presupuestos. Teniendo en cuenta esto, el tema de las alianzas se convierte en un tema de discusión dado a la desconfianza que se crea al tratar de mantener relaciones comerciales (Arguello, 2017).

La industria Santandereana como se explicaba anteriormente tiende a mantener una metodología que ya es considerada obsoleta, esto dado a que existe un apego con el modelo de trabajo, puesto que este ha permitido con poca dificultad que emerja económicamente en el área metropolitana. A pesar de los desafíos de la globalización y los nuevos acuerdos comerciales y sistemas de integración Por ejemplo, la Alianza del Pacífico, que pretende integrar a las economías de más rápido crecimiento México, Chile, Perú y Colombia establecen relaciones comerciales, el alto potencial de cada país puede penetrar las fronteras del otro país con alto potencial a nivel interno, pero a la vez global, es por ello ante nuevos retos, la industria del calzado debe seguir evolucionando y la integración del país a la economía mundial, para ello es necesario empezar a estandarizar el modelo producción y organización (Arguello, 2017).

Para diagnosticar el estado de las pymes en Bucaramanga y su área metropolitana se implementa el MMGO (Modelo de modernización para la gestión de las organizaciones) con el fin de facilitar la transformación a entidades modernas y competitivas. Así mismo esta metodología hace un planteamiento en el que se busca hacer un análisis que arroje resultados de aquellas causas que afectan la productividad y además de ello su efectividad, esto con el fin de implementar la automatización y así mismo reducir o eliminar la desconfianza hacia el cambio en sistemas de producción tradicionales, lo que hace que sea importante incluir el MMGO en las pymes del calzado en Bucaramanga y su área metropolitana, ya que hacen parte del sistema económico del país, pues son de gran importancia al aportar desarrollo, empleo crecimiento y bienestar social (Arguello, 2017).

En la rama del calzado, cuero y marroquinería, Bucaramanga es el principal proveedor, ya que tiene un prestigio y un know-how arraigado en su negocio, lo que la hace más conocida por sus clientes en Colombia y el mundo. Lamentablemente, el brillo de la industria del calzado se vio empañado por varios factores, desde la política hasta cuestiones económicas y sociales. Muchas industrias perdieron el mercado venezolano por la transición política en los países vecinos, como si fuera poco, los empresarios perdieron no solo eso, sino también la inversión dado que Venezuela no pudo pagar algunas deudas y muchos entraron en quiebra. Hoy, la industria santandereana se ha reinventado con éxito, con ingenio, trabajo duro, innovación, talento y confianza de los empresarios que han sobrevivido a los problemas de demanda decreciente que exigen un desarrollo basado en la productividad y la competitividad. Una estrategia que les permitió resurgir gracias a un afortunado invento que los mantuvo vivos y reavivó el mercado, además de unos precios bajos y una caída de las ventas que todavía hoy están por debajo del 50% o 60% (Torres, 2019).

Además existe otra problemática la entrada de calzado chino no solo es barata, de calidad e internacional, sino que también le quita participación a la industria nacional. Por las razones anteriores, para tratar de desarrollar todo lo necesario para reiniciar esta industria, también es necesario adquirir la tecnología para deshacerse de lo obsoleto. La industria va a la zaga, no crea capital humano capacitado, pretende aprender y formar emprendedores y microempresarios desde cero en diseño, es un concepto de producto completo con características importantes como la combinación de colores, formas y exclusividad y un gran formador (Argüello, 2017).

4.3. Desarrollo del tercer objetivo

Para desarrollar el primer objetivo del proyecto, el cual es “Establecer cuáles son las estrategias más adecuadas que, desde la tecnología 4.0, se podrían implementar en el sector objeto de estudio, a partir del contraste en los resultados obtenidos previamente, para el mejoramiento de sus procesos”, como se menciona anteriormente, se realizara una comparativa en la información para que así se establezcan las mejores estrategias de implementación.

4.3.1. Contraste entre la estado actual de la tecnología 4.0 de las pymes y el diagnostico de las pymes en Bucaramanga

Las Pymes del calzado en Bucaramanga se encuentran en un desnivel a comparación de otras, puesto que siguen implementando un modelo de trabajo tradicional, además de ello en la dirección de las empresas, el plantear o generar cambios dentro de la misma organización no es un tema que se considere como tan, ya que a pesar de las dificultades, el modelo de trabajo con el que iniciaron les ha ayudado a emprender y emerger de manera comercial en buena forma y de igual manera el método tradicional tenga un apego en las industrias, pues ha tenido una buena respuesta a nivel económico. Por otro lado la idea de la implementación de un sistema de industria 4.0 facilitaría más el proceso de transformación de la materia, puesto que el no solo reduciríamos costos y tiempo de fabricación, sino que también este cambio se convierte en una necesidad, dado la evolución a pasos agigantados que está dando el avance de la tecnología el día de hoy. Y además de ello la implementación de estrategias de industria 4.0 como lo son el big data, la monitorización en tiempo real, la interconectividad, el mantenimiento predictivo, etc. Estas darían un impulso exponencial y una nueva visión de emprender en el mercado para las pymes, convirtiéndolas en empresas de gran auge que generen mayores resultados no solo a nivel económico, sino a nivel productivo innovando también sus productos.

5. RESULTADOS

5.1. La tecnología 4.0 respecto a las PYMES, con enfoque hacia el sector calzado en la actualidad

Para desarrollar este ítem, se hará una revisión de literatura científica, para la cual se utilizarán herramientas tecnológicas, en este caso se utilizará google chrome, en donde se empleará una de sus opciones denominada google académico, allí se hará una búsqueda de documentos con respecto a la tecnología 4.0 respecto a las pymes, con enfoque hacia el sector del calzado en la actualidad, con respecto a esto se seleccionarán los documentos que tengan mayor conexión hacia la búsqueda y se realizará una lectura para posteriormente hacer un resumen de la información allí estipulada.

Palabras clave: Calzado – Industria 4.0 – Pymes

Búsquedas encontradas: 1.050

Nº de documentos utilizados: 15

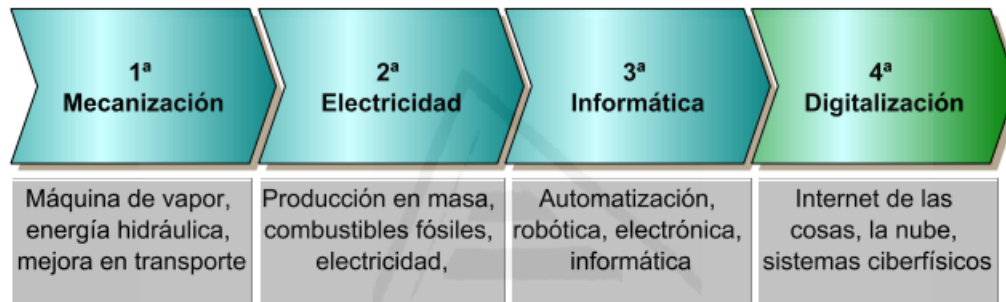
La introducción de nuevas tecnologías en la industria del calzado supone mejoras en el procesamiento de la información y su calidad, y además proporciona información útil a todo el personal que le ayuda a planificar y centrarse en sus objetivos, lo que en otras palabras, es la maquinaria y los procesos que interactúan con la experiencia del elemento humano. Este modelo también es sostenible, porque con nuevos escenarios productivos, la gestión de los recursos humanos, el ahorro energético, el uso natural de los recursos y la introducción de tecnologías verdes se reflejan en el modelo para mejorar los servicios y productos finales, añadiendo un valor mas (Arias D. G., 2021).

Las nuevas tecnologías de la industria 4.0 han hecho que se creen más actividades intensivas en servicios. De la misma manera generan otro tipos de modelos locales, los cuales se definen por la manufactura y la producción, los cuales integran también ecommerce, utilización de redes sociales para promoción, gestión de marcas y gestión de tendencias (Big Data), de igual manera usan los catálogos virtuales y la digitalización del diseño (Oliver, s.f.).

A nivel de la industria 4.0 existe el fenómeno de la globalización, el cual se ha expandido en el contexto de varios sectores y ha dado como resultado que las estructuras competitivas relevantes se vean afectadas y remodeladas, incluidas nuevas amenazas a la rentabilidad, como las que plantean los nuevos competidores extranjeros, y nuevas oportunidades, como las que surgen al ingresar a nuevos mercados geográficos que pueden ofrecer mayores ingresos. Así mismo, en los últimos años muchos competidores aún no han entrado en la industria del calzado. Este hecho se explica por la debilidad de las empresas en términos de costes frente a las empresas extranjeras, así como por los distintos equipos necesarios para completar el proceso productivo, que requiere una cierta cantidad de ventas para absorber los costes fijos iniciales (Gálvez, 2019).

La industria 4.0 en las empresas afronta el reto de adaptarse a los cambios que esta conlleva, pero no solo eso ya que dichos cambios pueden hacer que las empresas pierdan competitividad con aquellas empresas que si incorporar dicha tecnología. Una mejor comprensión del estado actual y futuro de la automatización requiere explorar las revoluciones industriales que han tenido lugar hasta ahora, incluida la actual transición a la cuarta revolución industrial (Ibáñez, 2018).

Figura 2: *Transición entre las diferentes revoluciones industriales.*



Fuente: Ibáñez (2018)

Hoy en día manejamos el concepto de industria 4.0 o llamado también como la cuarta revolución industrial, en la cual se busca incluir tecnologías de carácter digital dentro de las fábricas, la llamada transformación digital, con la idea de la modificación de procesos de producción actuales y hacerlos más eficientes y de más autonomía. Para ello se lleva a cabo la unión de una serie de tecnologías existentes denominadas los pilares de la Industria 4.0, los cuales son:

- Big Data
- Robots autónomos
- Internet Industrial de las Cosas (IIoT - Industrial Internet of Things)
- Cloud computing
- Realidad aumentada
- Realidad virtual
- Ciberseguridad
- Simulación
- Fabricación aditiva
- Sistemas para integración vertical y horizontal

Hay una transición del paradigma actual a este nuevo enfoque. Aun así, podemos encontrar sectores productivos como el del calzado, en donde visualizamos que hay muchas empresas que no solo no han comenzado el proceso de transición a la industria 4.0, sino que tampoco han llevado a cabo o no han incluido la revolución anterior. Hoy en día se realizan un gran número de tareas en estas industrias atrasadas, donde aún vemos participación manual por parte del operador. El sector del calzado, el cual está conformado en su mayoría por pymes, en dichas empresas se ven obligadas a considerar el costo de los equipos y su implementación al momento de automatizar, ya que existe una alta posibilidad de quedar excluidos del proceso de transformación digital, o al menos no poder hacerlo a la par que otros sectores (Ibáñez, 2018).

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el sector del calzado también presenta otro tipo de dificultades para tu transición a la industria 4.0, dificultades como lo son la gran variedad de modelos que se manejan, haciendo que la automatización se vea trancada, ya se sería más sencillo si la cantidad de modelos fuera menor y tuviera más repetitividad. Además de ello, los materiales usados al ser de diferentes tipos, añaden un nivel de dificultad mayor al proceso de automatización, dado que en el calzado, al ser un producto de uso constante prima la estética como un valor fundamental en la realización del producto (Ibáñez, 2018).

En términos de automatización, el campo utilizó inicialmente la llamada automatización estricta, donde las máquinas son muy específicas sobre las tareas a realizar. La principal ventaja de este tipo de maquinaria es que su especialización hace que puedan realizar estas tareas a gran velocidad. Sin embargo, la automatización flexible ha surgido para resolver este problema. Este nuevo enfoque utiliza equipos más sofisticados y con cierto grado de especialización secundario, permite adaptarse a los cambios en los

productos de entrada de la máquina, a expensas de menores niveles de producción. Además, puede reducir la cantidad de máquinas necesarias o ampliar la cantidad de modelos actuales y futuros que una empresa puede manejar. Como se mencionó anteriormente, esto está sucediendo en la industria del calzado, donde también se enfrenta a un alto grado de personalización que solo es posible con este tipo de máquina (Ibáñez, 2018).

Dificultad para ingresar a los mercados nacionales e internacionales debido a la baja calidad del producto y la falta de niveles de productividad; debido a las importaciones de calzado, los cambios en el entorno económico, la falta casi total de aplicación tecnológica y las dificultades para acceder al sistema financiero, cada vez es más difícil mantenerse competitivo y sostenible en el tiempo; por lo tanto, estos fabricantes deben diferenciarse de otras fábricas de calzado mediante la producción de formas de zapatos creativas, productos avanzados y de calidad, así como una atención personalizada y una mejor comprensión de sus clientes y su mercado competitivo. Si la PYME como cultura organizacional es posible incentivar y promover, desarrollar, transferir, compartir, utilizar el conocimiento y la experiencia que los socios tienen en el desarrollo de sus actividades, trasladar el conocimiento individual al conocimiento colectivo a través del aprendizaje organizacional, el desarrollo de la cooperación, la interpretación del conocimiento e intercambio para aumentar la competitividad (Otaegui y Milla, 2017).

La utilización de las TICS y el rendimiento empresarial son estrategias que usan algunas empresas con el fin de mejorar la competitividad. Por lo cual, en la actualidad la dicha implementación de las TICS en las pymes, se convierte en un elemento de vital importancia en la integración de las operaciones de los procesos de producción. Puesto que se considera una estrategia importante en la medida en

la que por medio de estas TICS la actividad económica de las pymes genera sistemas que brindan herramientas para que estas puedan estar vinculadas con el mercado, yendo a la vanguardia con los avances tecnológicos (Cruz León, 2020).

En los países más desarrollados se le da una gran importancia a las TICS, ya que estas impulsan la transformación de la matriz productiva, con la inclusión de los colaboradores en el cambio y la implementación de las Tecnologías Avanzadas de Fabricación y las habilidades de los empleados. Dichas tecnologías se implementan dentro del sistema productivo con estrategias como lo son: la tecnología de procesos de fabricación, la tecnología de diseño y las tecnologías aplicadas a la administración. Trabajar con estas estrategias genera una ventaja competitiva a nivel empresarial, haciendo así que se optimice la productividad generando más eficiencia en los procesos y dándole una satisfacción mayor a los clientes y proveedores (Cruz León, 2020).

5.2. Las PYMES del sector calzado en Bucaramanga y su Área Metropolitana

Para desarrollar este ítem, se hará una revisión de literatura gris, para la cual se utilizarán herramientas tecnológicas, en este caso se utilizará google chrome, allí se hará una búsqueda de fuentes de información con respecto al estado de las pymes del sector del calzado en el Área Metropolitana de Bucaramanga, con respecto a esto se seleccionarán las bases de datos que tengan mayor conexión hacia la búsqueda y se realizará una lectura para posteriormente hacer un resumen de la información allí estipulada.

Palabras clave: Calzado – Pymes – Bucaramanga

Búsquedas encontradas: 201.000

Nº de documentos utilizados: 12

En el área metropolitana de Bucaramanga desde hace un largo tiempo se viene manejando la industria del calzado, siendo esta una de las industrias que prima en la ciudad, por lo cual, los bumanguenses han generado gran conocimiento del tema, siendo así que en las últimas 4 décadas, Bucaramanga se ha convertido en el principal proveedor de calzado de calidad del país (Pimiento, 2013).

El calzado en el Área Metropolitana de Bucaramanga genera aproximadamente 2,700 empleos, aunque si observamos esto de manera general, estos ascienden a 3,632 puestos de trabajo, esto bajo los cálculos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, las cuales hacen parte de una red empresarial compuesta por 1,408 empresas enfocadas a dicha actividad (Alguero, 2022).

El calzado es uno de los sectores más importantes de la economía santandereana, el cual brinda desarrollo, empleo, crecimiento y prosperidad a una gran cantidad de hogares zapateros en Bucaramanga y su área metropolitana. La industria está segmentada en calzado económico, de gama media y alta según el precio del producto. Actualmente, la industria está presentando una serie de dificultades, como la entrada de los zapatos provenientes de China, además de ser baratos, pero también por el contrabando, el no pago de los impuestos, para que el precio pueda ser más bajo y competitivo, la migración de venezolanos hace que la mano de obra del país pierda valor, y esto no es por el acuerdo, para abaratar costos. Este es un ~~desafío~~ desafío con el que se debe competir contra los países desarrollados, ya que estos poseen una mejor infraestructura y modernización, lo cual es un factor bastante importante en la medida en la que la mayoría de los zapatos son hechos a mano por pequeños productores debido a los altos aranceles de importación y los ingresos no alcanzaron el equilibrio necesario para la mecanización (Herrera, 2018).

Actualmente el sector del calzado ha crecido exponencialmente, siendo así uno de los más grandes de la industria manufacturera. Siendo así que este sector registró un crecimiento del 29,2% durante el periodo de enero a mayo del 2022, esto respecto al mismo periodo en el año 2021. Así mismo en el periodo de enero a junio se totalizaron \$1,69 billones en consumo de calzado en los hogares colombianos, observando un crecimiento del 11,5% con respecto al mismo periodo del año 2021. Y además de ello, las exportaciones en el periodo de enero a mayo del presente año ascendieron a 13,8 billones de dólares, generando así una variación del 58,4% en los valores y de 13,1% en aumento con respecto a las cantidades (Alguero, 2022).

De igual manera el ambiente que se maneja en este sector, es de carácter competitivo, así mismo los factores que dan ventaja en las organizaciones son: la innovación, precio, la visión a largo plazo y la calidad.

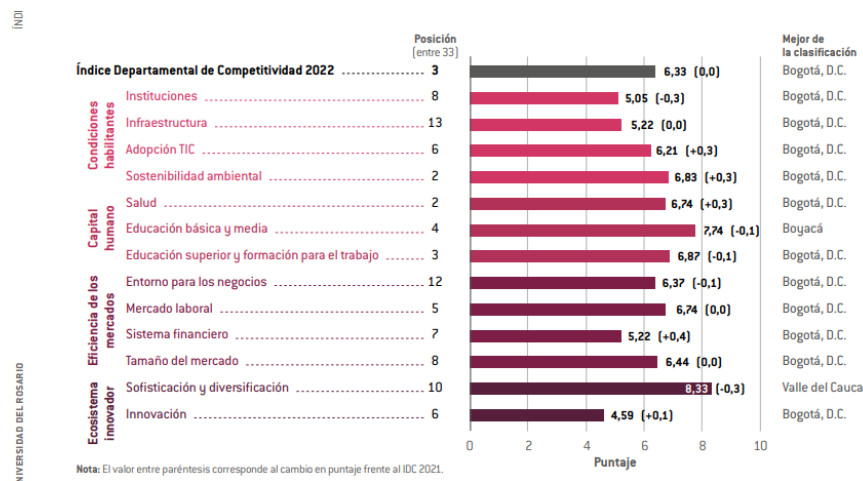
Con respecto al mercado local, este trabaja de manera artesanal haciendo que difieran aquellos factores que afectan lo que es la competitividad en el sector del calzado de las pymes en Colombia. Para ello se tienen en cuenta las ventajas y desventajas que tiene el sector en cuanto al crecimiento económico y de innovación. Además de ello, encontramos una serie de debilidades, como lo son el que tienen mucho riesgo, quiebran y carecen de insuficiente liquidez, insuficiente inversión en gastos de I+D y en mayor medida comparativa de grandes empresas (Argüello, 2017).

Las empresas de carácter mundial y nacional al pasar el tiempo han tenido la necesidad de acoplarse a los nuevos procesos y a los diferentes tipos de mercado, donde se demandan altos niveles de competitividad. Así mismo, para las empresas del área metropolitana es un reto muy grande lo que tiene que ver con la globalización y el comercio exterior, más aun cuando se busca mantener una

estabilidad en el mercado, generando una sostenibilidad de un determinado tiempo (Naranjo Pico, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior y con respecto al índice de competitividad departamental (CPC, 2022), el departamento de Santander se analiza con respecto a diferentes aspectos, como lo son los habitantes, la eficiencia de los mercados, la innovación y el capital humano, señalando así cada categoría con un puntaje y una posición comparativa (Naranjo Pico, 2021).

Figura 3: Índice de competitividad departamental – Santander 2022



Fuente: Índice de competitividad departamental (CPC, 2022)

Teniendo en cuenta la figura anterior, Santander se encuentra dentro de los primeros departamentos en el índice de competitividad, ocupando el tercer lugar con un puntaje de 6,33, esto sobre un territorio que cuenta con 87 municipios, de los cuales 4 conforman lo que llamamos el área metropolitana de Bucaramanga, la cual contiene más de un millón de habitantes, haciendo que este sea uno de los departamentos más desarrollados a nivel nacional. Así mismo, con respecto al uso de las TIC e innovación, ocupa el sexto puesto a nivel nacional, lo cual nos indica el

gran avance que se tiene a nivel tecnológico con respecto a otros departamentos del país.

Figura 4: Indicadores de competitividad de Santander 2022



Fuente: Invest in Santander (2022)

Las mediciones en la región son favorables para la situación de la empresa, pero continúan encontrando ventajas competitivas para el sector comercial que le permitan aferrarse a los mercados de los que ya se tiene control y crecer en otros nuevos, que deben decidir qué hacer. De igual manera, el modelo de gestión de factores de desarrollo interno: planificar, liderar, organizar y controlar, pensamiento estratégico sobre la organización, planificar, determinar sus recursos y capacidades para mejorar sus procesos, productos y servicios, obtener información efectiva de los procesos internos y externos y crear estrategias de mejora continua, que nos permite anticiparnos y por tanto planificar los cambios que se produzcan en el entorno (Naranjo Pico, 2021).

En los últimos años la implementación de nuevas tecnologías y la generación de herramientas ofimáticas que se han implementado en los diferentes

campos de conocimiento, sobre todo en las pequeñas y medianas empresas, las cuales son las que principalmente adquieren este nuevo tipo de técnicas con el fin de mejorar el desarrollo de los procesos y las actividades que se realizaban antes de manera manual, contribuyendo así a la mejora de la eficiencia y reduciendo los tiempos de fabricación (CADENA RIVERA, s.f.).

De igual manera la implementación de las TIC hace que se pueda aumentar la productividad, así mismo se logra un posicionamiento estratégico a nivel empresarial, haciendo que se cree un valor único, dando así una facilidad a la interrelación de las actividades. Además de ello y según estudios, el uso de las TIC en las empresas como lo son las Pymes pueden reducir en costos y aumentar ventas hasta en un 10% en ambas condiciones (López, 2015).

Con respecto a los avances tecnológicos los empresarios del sector del calzado en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se encuentran en la tarea de capacitarse y así mismo a sus empleados, de esta manera actualizar sus procesos productivos, para que de esta manera no se vean rezagados dentro de la industria manufacturera. Además de esto, cabe destacar que sería un valor agregado, puesto que el trabajador Santandereano son considerados como personas arriesgadas ya que fabrican nuevos diseños en la confección de calzados, destacando los colores y materiales, también ajustándolos a la moda y además de ello cambian la tecnificación bajo la disposición del cambio de mentalidad (Alguero, 2022).

A pesar de todo, los empresarios del sector del calzado de Bucaramanga no pueden cumplir con toda la demanda, por lo cual se comercializara el calzado Brasileño, ya que la capacidad instalada del mercado local no cumple con suplir la demanda nacional. Aunque no todo es negativo, esta y otras diferentes situaciones que afectan el desarrollo del sector del calzado de Bucaramanga han hecho que se convierta en un área más competitiva, de esta manera han trabajado en sus

productos, haciéndolos de mejor calidad y precios más rentables. De esta manera es que el calzado Santandereano se convierte en uno de los más codiciados, debido a su calidad de diseño, y es lo que más llama la atención, no obstante es importante no desviarse del objetivo principal que es hacer que se crezca en producción e industrialización lo cual se puede lograr con la implementación de nuevas tecnologías (Alguero, 2022).

Se debe tener en cuenta que la industria manufacturera del calzado de Bucaramanga ha decaído notablemente y según análisis, su auge hace referencia a hace aproximadamente unos 50 años atrás, cuando la tecnología que manejaban con respecto a maquinaria y equipos iba de acorde a la época y no solo eso, en dicha época se tenía asistencialismo de países como lo son Italia y España, lo que hizo que el producto se pudiera perfeccionar en talla mundial. Pero debido a su decadencia por falta de inversión en nuevas tecnologías y la apertura económica más de 200 empresas de gran impacto han tenido que cerrar. De igual manera muchas otras han surgido, pero no tienen el mismo auge ni competitividad como las anteriores, que hasta tenían la capacidad de exportar sus productos. Otro de los factores por los que la industria manufacturera del calzado ya no tiene ese auge, es que en gran parte se ha cambiado el enfoque, debido a que Bucaramanga está siendo desarrollada por grandes marcas, usándola como maquiladora internacional. Y aunque maquilar sea una actividad menor rentabilidad y crear marca es tiene más, lo difícil de esta situación se debe al posicionamiento de la marca lo que se desarrolla con años de trabajo, publicidad, inversión y lealtad a la marca (Rubio, 2022).

5.3. Contraste entre la estado actual de la tecnología 4.0 de las pymes y el diagnostico de las pymes en Bucaramanga

Para realizar este contraste hay que tener en muy claro los dos tipos de información con los que se cuenta, el estado de las pymes con respecto a la industria 4.0 hablando generalmente maneja aun algunas dificultades, aun así y debido a ello no se ha obstaculizado la idea de implementar las tecnologías de cuarta generación dentro de los sistemas productivos para que de esta manera se mejorara la calidad del producto, y no solo eso, los tiempos de fabricación se verán reducidos, disminuyendo de igual manera algunos de los costos de producción.

Teniendo en cuenta con respecto al análisis de manera general el estado de las pymes está presentando un gran avance a nivel tecnológico en el sector de producción y en el sector administrativo, estos avances se representan de distinta manera en cada sector, en las operaciones productivas se notan estos cambios en lo que viene siendo la maquinaria, el control de calidad, métodos de manejo de tiempo, etc., todo esto por medio de la automatización de procesos. Y dentro de lo administrativo, se puede manejar lo que es el big data, el IoT, la interconectividad, etc., estas y otros tipos más de avances tecnológicos ayudan al mejor desarrollo y crecimiento de las ventas, ya que de manera informática se puede dar un mayor alcance de mercadeo y así mismo ajuste de producción con respecto a mejoras en tiempo y costos.

Sin embargo en el área metropolitana de Bucaramanga, esto aún no es una realidad para las pymes, puesto que la mayoría de ellas aun trabajan y otras con tecnologías de tercera generación, esto debido a que en su mayoría las pymes del calzado son de carácter familiar, por lo tanto la implementación de nuevas tecnologías no es una opción que tengan presente, puesto que algunas se aferran

a la ideología de su manera de trabajo, otras creen que los costos se van a elevar de manera exponencial, así mismo la falta de capacitación, estos factores y muchos otros han impedido la implementación de tecnologías de cuarta generación dentro de las pymes.

Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente con respecto a las dos posiciones que se mantienen referentes a el estado general de las pymes y el estado de las pymes en el Área Metropolitana de Bucaramanga, esta se encuentran en una desventaja bastante notoria puesto que como se menciona anteriormente el tipo de tecnología usada hace que las pymes no logren avances significativos, dado que muchas de las herramientas que ofrece la tecnología de cuarta generación hace que puedan abrir más los horizontes en visión de ventas, pudiendo abarcar más mercados. Y no solo eso, la implementación de nuevas tecnologías dependiendo del ámbito genera más oportunidad de mejora y crecimiento para las pymes.

6. CONCLUSIONES

El estado del sector manufacturero del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) está compuesto por 1,688 empresas, entre las que el 96% son micro y el 3,1% son pequeñas las cuales se encuentran en desventaja tecnológica, puesto que los métodos de producción que están usando hoy en día no van a la par con los avances tecnológicos que está manejando la industria, esto debido varias razones, una de ellas es que muchas no cuentan principalmente con la información pertinente para implementar dichas tecnologías, otro factor puede deberse a que en su mayoría las pymes del calzado son de carácter familiar, lo que genera que se arraiguen a la tradición que han mantenido por varias décadas y a su modelo productivo. Además de estos factores internos que afectan la transformación de las pymes, tenemos también un factor externo muy importante que es el ingreso de calzado extranjero, más precisamente el proveniente de china, el cual afecta enormemente el estado del comercio nacional.

Pese al difícil panorama, se asegura que las exportaciones de las marcas locales de la industria van en aumento, aunque la mayor parte de la producción seguirá siendo para el mercado interno. Ahí es donde ayudan las mejoras tecnológicas y la versatilidad de la empresa. Esto gracias a las instalaciones, equipos y programas de entrega en Brasil, México, Italia y China para modernizar la fábrica en Colombia, así es posible mejorar los acabados, tiempos de producción y garantizar calidad y comodidad (Rubio, 2022).

Aunque cabe recalcar que para la industria del calzado no todo ha ido en picada, ya que a raíz de la pandemia se desarrollaron cambios positivos para

esta, un ejemplo muy claro es la comercialización en catálogos por vía digital haciendo una reducción de costos en cuanto a publicidad y generan una más rápida atención con respecto a los pedidos. Además de ello el estado de pos pandemia ha resaltado la industria del calzado en Bucaramanga donde se cuenta con una excelente mano de obra, sumado a esto se tiene una clara cultura empresarial y los empresarios han modernizado los métodos de producción. Estas características, combinadas con la escasez de materias primas y productos terminados en Asia, han llevado a los comerciantes a utilizar insumos locales, lo que ha generado sinergias regionales y nacionales, que a su vez ahora compran productos y vemos a Santander en más países de destino de los que conectan (Rubio, 2022).

Teniendo en cuenta lo anterior podemos concluir en que las pymes del sector del calzado del Área metropolitana de Bucaramanga deberían enfocarse en tecnificar los locales. Los empresarios de esta zona del país han realizado mejoras en los últimos años, sobre todo en cuanto a diseño y comodidad. Esto ha llevado a que la industria se convierta en una industria de la moda. Además, se centran en el marketing virtual lo que generara una mayor oportunidad para obtener salidas a mercados más comerciales tanto nacional como internacionalmente.

7. RECOMENDACIONES

Para aquellas personas que tienen interés en esta investigación o les sirve como base para sus estudios, deben tener en cuenta la veracidad de los datos con respecto al año de publicación de este documento, de igual manera que los datos aquí mostrados algunos son de carácter general, aunque hay otros que son puntuales al Área metropolitana de Bucaramanga. De igual manera, este documento se basa en la teoría de las ventajas que conlleva la implementación de la industria 4.0 dentro del sector manufacturero del calzado, ya que se habla de manera teórica los datos que se presentan acá son de carácter hipotético, no son aplicados a la realidad.

8. Referencias

- Administrador del wiki. (27 de Marzo de 2012). *Herramientas de Implementación Tecnológica en Gestión de la tecnología*. Obtenido de WIKI EOI: https://www.eoi.es/wiki/index.php/Herramientas_de_Implementaci%C3%B3n_Tecnol%C3%B3gica_en_Gesti%C3%B3n_de_la_tecnolog%C3%ADa
- Advanced Factories. (1 de Junio de 2021). *¿Que es la industria 4.0 y cuales son sus características?* Obtenido de Advanced Factories : <https://www.advancedfactories.com/industria-4-0-caracteristicas/>
- Alguero, M. O. (23 de Julio de 2022). *La industrialización es la tarea del sector calzado de Santander*. Obtenido de Vanguardia: <https://www.vanguardia.com/economia/local/la-industrializacion-es-la-tarea-del-sector-calzado-de-santander-DD5467225#:~:text=Esta%20actividad%20econ%C3%B3mica%20genera%202.700,empresarial%20conformado%20por%201.408%20empresas.>
- Arguello, L. M. (2017). *Competitividad de las Pymes del sector calzado en Bucaramanga y su área metropolitana a*. Obtenido de Repository Unab: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2108/2017_Tesis_Leidy_Mariana_Camargo_Arguello.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Argüello, L. M. (2017). *Competitividad de las Pymes del sector calzado en Bucaramanga y su área metropolitana a través del modelo de modernización para la gestión de las organizaciones - MMGO*. Obtenido de Unab: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2108>
- Arias, A. S. (5 de Noviembre de 2016). *Productividad*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Arias, D. G. (20 de Diciembre de 2021). *Análisis sobre los beneficios en la implementación de las tecnologías 4,0 en fábricas de calzado en el último*

F-DC-125

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

VERSIÓN: 1.0

- lustro en Colombia.* Obtenido de Repositorio Uts:
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/9132>
- Arias, E. R. (5 de febrero de 2021). *Investigacion Descriptiva.* Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Bancoldex. (30 de Julio de 2018). *Que es uba Pyme.* Obtenido de Bancoldex: <https://www.bancoldex.com/es/que-es-una-pyme-1338>
- Bantu Group. (16 de Julio de 2020). *3 Estrategias para implementar procesos de mejora continua efectivos.* Obtenido de Bantu Group: <https://www.bantugroup.com/blog/estrategias-para-implementar-procesos-de-mejora-continua>
- CADENA RIVERA, S. B. (s.f.). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA EN LAS PYMES DEDICADAS AL SECTOR DEL CALZADO EN BUCARAMANGA Y EL ÁREA METROPOLITANA.* Obtenido de Repositorio uts: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/7205>
- Camara Valencia. (2020). *El sector de la industria del calzado y su apuesta por la Industria 4.0.* Obtenido de Camara valencia-Tecnologia para los negocios: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/la-industria-4-0-calzado/>
- Chavez, D. y. (Junio de 2021). *MODELO DE EMPRESA CON TECNOLOGÍAS 4.0 PARA EL.* Obtenido de UES: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/23975/1/Modelo%20de%20empresa%20con%20tecnolog%C3%ADas%204.0%20para%20el%20sector%20calzado%20que%20aumente%20la%20productividad.pdf>
- Clara, N. (17 de Septiembre de 2014). *Implementacion de nuevas tecnologias en una empresa.* Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/yynf1cp-i-9p/implementacion-de-nuevas-tecnologias-en-una-empresa/>

F-DC-125

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

VERSIÓN: 1.0

- EKON. (24 de Marzo de 2021). *¿Qué es la mejora de procesos y cómo ayuda a las empresas?* Obtenido de EKON: <https://www.ekon.es/blog/mejora-de-procesos-empresas/>
- Epicor. (2022). *¿Qué es la Industria 4.0: la Internet Industrial de las Cosas (IIoT)?* Obtenido de Epicor: <https://www.epicor.com/es-co/resources/articles/what-is-industry-4-0/>
- Erasmus. (s.f.). *Estudio sobre la Industria 4.0 aplicado a*. Obtenido de feetin 4.0: https://www.feetin40.eu/library/media_uploads/Study_about_I4_0_ES.pdf
- Formacion Universitaria. (2011). *La Literatura Gris*. Obtenido de scielo: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062011000600001
- Gálvez, A. H. (05 de Agosto de 2019). *Oportunidades y amenazas de la industria de fabricación de calzado en España: análisis del entorno competitivo*. Obtenido de researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Ros-Galvez/publication/336130221_Oportunidades_y_amenazas_de_la_industria_de_fabricacion_de_calzado_en_Espana_analisis_del_entorno_competitivo/links/5dab14cf92851c577eb8b742/Oportunidades-y-amenazas-de-la-ind
- Herrera, R. y. (2018). *SEÑALES DE FRACASO EMPRESARIAL EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO EN*. Obtenido de Repositorio uts: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1276/2/%20R-DC-95%20Informe%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ibáñez, V. R. (Julio de 2018). *Modelado e implementación de sistemas robóticas orientados al sector calzado*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=212172>
- Jelpit. (25 de Junio de 2021). *Pymes: su im portancia y datos que debes saber*. Obtenido de Jelpit: <https://www.bancoldex.com/es/que-es-una-pyme-1338>
- Ladino, B. R. (Junio de 2022). *Industria 4.0: el reto para las pymes manufactureras de Bogotá, Colombia*. Obtenido de Utadeo:

<https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/mutis/article/view/Industria-4.0-retopara-pymes-manufactureras-Bogota-Colombia/1848>

Lopez, B. S. (17 de Junio de 2019). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de Ingeniería Industrial.com:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>

López, G. M. (Agosto de 2015). *Uso de las TIC en las PYME del sector industrial del Área Metropolitana de Bucaramanga*. Obtenido de I+D REVISTA DE INVESTIGACIONES:

<https://udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/id/article/view/47>

Maria, C. Q. (2017). *Pymes del sector de comercio de calzado y su duración en el mercado*. Obtenido de Camara de comercio de Bogota:

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/22599>

Montano, J. L. (06 de Junio de 2018). *La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología*. Obtenido de Medisur: <https://www.redalyc.org/journal/1800/180061648011/html/>

Morales, F. (2012). *Conosca 3 tipos de investigacion descriptiva, exploratoria y explicativa*. Obtenido de Ucipfg:

https://www.ucipfg.com/Repositorio/MSCG/Practica_independiente/UNIDAD_1/Tipos%20de%20investigaci%C3%B3n.docx

Mucha, M. (29 de Junio de 2018). *El comercio electrónico y su relación con el nivel de*. Obtenido de Sciendo: <file:///C:/Users/aleji/Downloads/1904-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5542-1-10-20180627.pdf>

Naranjo Pico, M. A. (2021). *Factores internos determinantes en la competitividad en las empresas Pyme del sector del Calzado en Bucaramanga*. Obtenido de Repository Upb: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9939>

Oliver, J. L. (s.f.). *INNOVACIÓN Y SERVITIZACIÓN A TRAVÉS DE LA DIGITALIZACIÓN: INESCOP EN EL CLUSTER DEL CALZADO*. Obtenido de Mincotur:

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/422/HERVAS%20OLIVER.pdf>

Otaegui y Milla, J. L. (2017). *Correlación entre las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS) y la gestión del conocimiento en las PYMES de la industria del calzado en Lima Metropolitana 2015*. Obtenido de Cybertesis repositorio de tesis digitales: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6268>

Peiro, R. (22 de Febrero de 2020). *Ventajas y desventajas de la tecnología*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/cultura/ventajas-y-desventajas-de-la-tecnologia.html>

Pimiento, G. D. (28 de Agosto de 2013). *Análisis del uso de nuevas tecnologías de información y comunicación en las PYMES de los sectores de calzado y marroquinería, joyería, avícola y metamecánico de Bucaramanga y su área metropolitana*. Obtenido de repository upb: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/970>

QuestionPro. (2022). *¿Que es investigacion descriptiva?* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>

Roca, S. y. (23 de Abril de 2020). *La revisión de la literatura científica:Pautas, procedimientos y criterios de calidad*. Obtenido de UAB: https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf

Romero, L.-M. (13 de abril de 2020). *¿Cómo escribir una buena revisión de literatura científica?* Obtenido de Revista comunicar: <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/como-escribir-una-buena-revision-de-literatura-cientifica/>

Rubio, P. V. (05 de Febrero de 2022). *En los últimos 50 años han cerrado más de 200 empresas de calzado en Bucaramanga: Empresario del sector*. Obtenido de Mas Colombia: <https://mascolombia.com/ultimos-50-anos-han-cerrado-mas-de-200-empresas-calzado-en-bucaramanga-empresario/>

Sánchez, M. G. (Junio de 2016). *CURSO DE BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS*.

Obtenido de evidencia en cuidados:

https://evidenciaencuidados.es/MOOC/C2/Curso02_D010.pdf

Strider, C. (01 de febrero de 2018). *Método de investigación descriptivo cualitativo*.

Obtenido de Geniolandia: <https://www.geniolandia.com/13128496/la-importancia-de-interpretar-datos>

Torres, G. E. (2019). *Calzado de Bucaramanga, creando marcas y buscando*

aliados. Obtenido de Diario la economía:

<https://diariolaeconomia.com/regiones-y-fronteras/item/4788-calzado-de-bucaramanga-creando-marcas-y-buscando-aliados.html>

TRACC. (15 de Marzo de 2021). *Implementación de tecnología avanzada:*

Digitalizando con éxito operaciones de manufactura para aumentar la productividad. Obtenido de TRACC:

<https://traccsolution.com/es/blog/implementacion-de-tecnologia/>

UCC. (s.f.). *LITERATURA GRIS: Documentos de investigación y material para la docencia*. Obtenido de UCC:

<https://www.ucc.edu.co/editorial/Documents/Descargar%20gu%C3%ADa.pdf>

Velazquez, P. y. (2019). *Aspectos Basicos de la Industria 4.0*. Obtenido de Mintic:

https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Zambrano, M. L. (2007). *Aumento de la productividad y la mejora del nivel de vida*.

Obtenido de Revistas Ucasal: <file:///C:/Users/aleji/Downloads/189-Texto%20del%20art%C3%ADculo-508-1-10-20190923.pdf>

