



**DISEÑAR UN MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA EN EL
DESARROLLO DEL PROCESO DE SIDERURGIA DE LAS EMPRESAS
METALMECÁNICAS DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA**

Modalidad: Proyecto de investigación

Hilda Lorena Lizcano Linares
1098812708

Deissy Mayerly Mejía García
1099374224

Julián Andrés Torres Montero
1098771295

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
Bucaramanga (12, 12, 2022)**



**DISEÑAR UN MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA EN EL
DESARROLLO DEL PROCESO DE SIDERURGIA DE LAS EMPRESAS
METALMECÁNICAS DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA**

Modalidad: Proyecto de investigación

Hilda Lorena Lizcano Linares
1098812708

Deissy Mayerly Mejía García
1099374224

Julián Andrés Torres Montero
1098771295

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

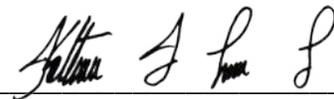
DIRECTOR

Director: Mg. Víctor Alfonso Sanabria Ruiz
Grupo de investigación – SOLYDO

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
Bucaramanga (12, 12, 2022)**

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos
Por las Unidades Tecnológicas de Santander, para
Optar por el título de tecnólogo en Producción Industrial
Según acta de comité de trabajo de grado No 137-01-06
Del 17 marzo de 2023. Evaluador: Katherine Julieth Sierra



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres y familia, por su amor y motivación especialmente a mi novia, con quien comparto este logro, por su dedicación y apoyo.

Julián Andrés Torres Montero

Dedico este proyecto a mi amada madre Graciela Linares Pinto quien nunca se rindió para brindarme esta educación, a mi padre Rafael Lizcano Duran por darme las palabras de aliento en el momento que más lo necesitaba y a mis hermanos por el apoyo que me brindaron.

Hilda Lorena Lizcano Linares.

Dedico este proyecto primero que todo a dios ya que es quien me ha llevado de la mano durante todo este proceso quiero dedicarle también este proyecto a el motor indispensable de mi vida mi mamá Nelsy García Villarreal quien me ha apoyado siempre nunca me ha dejado sola en ningún momento a mis hermanos por apoyarme siempre y alentarme a ser mejor cada día.

Deissy Mayerly Mejía García

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecerle a Dios y a nuestros padres por brindarnos su confianza, apoyo y amor incondicional a lo largo de nuestras carreras y lograr así culminar exitosamente esta etapa de nuestras vidas.

*A las **UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER** por permitirnos ser parte de esta institución, especialmente a la **coordinación en producción industrial** por ayudarnos en nuestro desarrollo personal y profesional.*

*A nuestro director de proyecto el **ingeniero Víctor Alfonso Sanabria Ruiz** y calificadora la _____ quienes, gracias a su dedicación, conocimiento, aprecio y exigencia nos guiaron y brindaron su apoyo durante el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.*

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u>	<u>13</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>15</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>18</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	19
1.3. OBJETIVOS	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.4. ESTADO DEL ARTE.....	21
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>25</u>
2.1. MARCO TEÓRICO	25
2.2. MARCO LEGAL.....	27
2.3. MARCO CONCEPTUAL	28
<u>3. METODOLOGÍA</u>	<u>32</u>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.2. ENFOQUE	32
3.3. MÉTODO	32
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	34
3.6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS	34
3.6.1. FUENTES PRIMARIAS.....	34
3.6.2. FUENTES SECUNDARIAS.....	35
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	<u>36</u>
PARA LLEVAR A CABO EL DESARROLLO DEL PROYECTO SE DESARROLLARON, PARA CADA UNO DE LOS CUATRO OBJETIVOS, LAS ACTIVIDADES QUE SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN:.....	36
4.1. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PRIMER OBJETIVO	36
4.2. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL SEGUNDO OBJETIVO	37
4.3. ACTIVIDADES PARA DESARROLLO DEL TERCER OBJETIVO.....	38
4.4. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL CUARTO OBJETIVO	39

<u>5.</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>41</u>
5.1.	REVISIÓN TEÓRICA.....	41
5.2.	GRADO DE DESARROLLO EN LOS DIFERENTES FACTORES EMPRESARIALES EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE BUCARAMANGA	50
5.3.	PROBABILIDAD DE IMPLEMENTAR BIG DATA EN EL PROCESO DE SIDERURGIA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO DE BUCARAMANGA.....	68
5.4.	DISEÑO DEL MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA EN EL DESARROLLO DEL PROCESO DE SIDERURGIA DE LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA	70
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>80</u>
<u>7.</u>	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>82</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>83</u>
<u>9.</u>	<u>APENDICES</u>	<u>87</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pérdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación	52
Figura 2. Razones por las cuales se producen pérdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación	53
Figura 3. Existencia en las empresas de la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar grados de volúmenes de información y datos ..	55
Figura 4. Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas	56
Figura 5. Volúmenes de información y datos utilizados en las empresas para gestionar y supervisar sus estrategias	57
Figura 6. Grado de desarrollo de las TIC	58
Figura 7. Mayor desarrollo de las TIC a corto y mediano plazo en las empresas .	59
Figura 8. Factores fundamentales para que las empresas implementen y desarrollen las TIC	60
Figura 9. Grado de formación del talento humano de las empresa en TIC	62
Figura 10. Talento humano en las empresas con competencias en ciencia de datos y programación.....	63
Figura 11. Capacidad financiera de las empresas para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos y programación	64
Figura 12. Utilización de altos volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera en las empresas	65
Figura 13. Capacidad financiera de las empresas para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos e información.....	66
Figura 14. Utilización de sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión.....	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Perdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación	51
Tabla 2. Razones por las cuales se producen pérdidas de materia prima en los procesos de fundición, realización de coladas y laminación	53
Tabla 3. Existencia en las empresas de la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar grados de volúmenes de información y datos ...	54
Tabla 4. Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas	55
Tabla 5. Volúmenes de información y datos utilizados en las empresas para gestionar y supervisar sus estrategias	57
Tabla 6. Grado de desarrollo de las TIC	58
Tabla 7. Mayor desarrollo de las TIC a corto y mediano plazo en las empresas ..	59
Tabla 8. Factores fundamentales para que las empresas implementen y desarrollen las TIC	60
Tabla 9. Grado de formación del talento humano de las empresa en TIC	61
Tabla 10. Talento humano en las empresas con competencias en ciencia de datos y programación.....	62
Tabla 11. Capacidad financiera de las empresas para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos y programación.	63
Tabla 12. Utilización de altos volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera en las empresas	64
Tabla 13. Capacidad financiera de las empresas para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos	66
Tabla 14. Utilización de sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión.....	67
Tabla 15. Correlación grado de desarrollo de las TIC y grado de desarrollo organizacional	69
Tabla 16. Correlación grado de desarrollo de las TIC y formación digital del talento humano	69
Tabla 17. Correlación grado de desarrollo de las TIC y capacidad financiera de las empresas.....	70
Tabla 18. El manual sobre Big Data es entendible y conciso.....	78
Tabla 19. El manual sobre Big Data es de utilidad para las empresas	78
Tabla 20. Aspectos que debieron tratarse y no están en el manual:.....	79
Tabla 21. Puesta en práctica del proceso de Big Data desarrollado en el manual	79

LISTA DE APÉNDICES

- Apéndice 1. Encuesta a empresas del sector metalmecánico de Bucaramanga.. 87
Apéndice 2. Encuesta sobre la utilidad y uso del manual sobre big data..... 91

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, mediante la investigación documental y la encuesta, con el fin de conocer el impacto de su implementación y uso en dicho proceso productivo del sector metalmeccánico.

El tipo de investigación a desarrollar es de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo, y utiliza el método inductivo. La población del estudio es de 187 empresas y la muestra de 40 empresas. Para la recolección de información secundaria, se realiza una investigación documental y para recopilar información primaria se diseña, aplica y evalúa una encuesta a las empresas del sector metalmeccánico de Bucaramanga.

Entre sus principales resultados se observa que solo en el 5% de las empresas hay talento humano con competencias en ciencia de datos, programación, para la identificación de patrones y tendencias en una gran y compleja cantidad de datos, mientras que en el 95% no y que únicamente el 5% de las empresas utiliza volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera, para el análisis y la viabilidad financiera, mientras que en el 95% no

Entre sus conclusiones se tiene que hay una mediana probabilidad de implementar el Big Data de acuerdo con el desarrollo organizacional de las empresas y la formación digital del talento humano, y una alta correlación positiva entre las TIC y la capacidad financiera de las empresas, desde esta perspectiva las TIC, que son fundamentales para el desarrollo del Big Data en una empresa está correlacionado

positivamente con el grado de desarrollo de dichos factores, lo que indica que entre mayor sea el desarrollo de los mismos, mayor será el de las TIC.

PALABRAS CLAVE: Siderurgia, big data, Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC-, finanzas, desarrollo organizacional.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como propósito diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, mediante la investigación documental y la encuesta, con el fin de conocer el impacto de su implementación y uso en dicho proceso productivo del sector metalmeccánico.

Un sistema de recolección, almacenamiento, análisis y visualización de información que se ha convertido en instrumento fundamental de las empresas en el siglo XXI, por su capacidad para capturar, procesar y evaluar grandes volúmenes de datos a una gran velocidad en la que se utilizan patrones y experiencias de diferentes fuentes para mejorar sus procesos, ser más productivas y competitivas, para lo cual las empresas requieren de un alto desarrollo de las TIC, formar su talento humano en dichas tecnologías y generar un flujo de caja que le permita adquirir los equipos y software necesarios para tal fin.

Se plantea por lo tanto un estudio que tiene como fin establecer la posibilidad de implementar el Big Data, en problemas para lo cual se realiza una investigación de tipo descriptivo, de enfoque cuantitativo y método inductivo.

Para el desarrollo de la investigación, se elaboran siete capítulos, a saber:

En un primer capítulo: se formula el problema investigativo, se justifica, formulan objetivos generales y específicos y se presenta ó el estado del arte del proyecto de investigación.

En un segundo capítulo, se presenta el marco referencial elaborándose los marcos teórico, legal y conceptual del proyecto.

En un tercer capítulo se desarrolla el diseño metodológico de la investigación, formulando: tipo de investigación, enfoque, método, instrumento de recolección de información, población y muestra y técnicas de análisis.

En un cuarto capítulo se establecen para cada uno de los cuatro objetivos del proyecto de investigación las actividades requeridas para su cumplimiento.

En un quinto capítulo se presentan los resultados de la investigación entre los cuales se cuentan que, el 15% considera que la estructura orgánica, los cargos y funciones le permiten manejar altos grados de volúmenes de información y datos; el 20% expresa que solo puede manejar medianos volúmenes y el 65% que solo maneja bajos o nulo grados de volúmenes de información y datos.

En un sexto capítulo se concluye, entre otros aspectos que las empresas metalmecánicas de Bucaramanga tienen un bajo o mediano desarrollo de los factores empresariales fundamentales para la implementación del Big Data y que el manual desarrollado en la investigación se constituye en un importante instrumento para incentivar a las empresas en su desarrollo y uso porque hace énfasis en un conocimiento previo del Big Data, sus principales componentes, herramientas y beneficios como instrumento para conocer, motivar e inducir a las empresas. que desarrollan procesos de siderurgia, en su implementación y uso.

En un séptimo capítulo se recomienda entre otros que se desarrollen procesos de adquisición y uso de equipos de computación con capacidad y velocidad en las empresas metalmecánicas ciudad de Bucaramanga, para generar la estructura que se requiere para la implementación del Big Data y se generen procesos de

reestructuración organizacional, formación de personal en TIC y saneamiento financiero en las empresas metalmecánicas ciudad de Bucaramanga, para aumentar la probabilidad de implementación del Big Data en dichas empresas.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Big Data, se inscribe en un nuevo escenario de manejo de la información, porque es “un sistema de procesamiento de datos a través de las tic, caracterizado por variabilidad, velocidad y volumen” (Escobar, et al, 2019, p.273) y en este contexto, las empresas metalmecánicas de Bucaramanga, como todas las de este sector de Colombia, manejan procesos productivos que requieren recopilar datos sobre los sistemas productivos , con diferentes propósitos: mejorar los procesos, realizar reingeniería de los mismos, entre otros. Para ello requiere que los productos, la automatización y los procesos de producción sean diseñados de forma virtual en un entorno que comprenda las empresas, los clientes y los proveedores de materiales, maquinarias y partes. Para ello se requiere del Big Data, que permite utilizar los datos que genera cada uno de los agentes anteriormente referidos para mejorar sus procesos y ser más competitivas.

No obstante, es importante tener en cuenta que el Big Data: “ ha posibilitado la intensificación de la comunicación y ha puesto a la información en el centro de las principales discusiones y transformaciones sociales”(Texeido, et al, p. 13). De acuerdo a lo anterior, para las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga la implementación del Big Data puede implicar una transformación digital que no es sencilla desde diferentes perspectivas: recursos tecnológicos, humanos y financieros y la necesidad de transformar las actividades productivas una vez que el Big Data se utilice para dicho fin. Por ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué variables afectan positivamente a la implementación y capacidad del manejo del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La investigación propuesta es importante ya que permite diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, como un instrumento para guiar el manejo de grandes y complejos conjuntos de datos, necesarios para mejorar y optimizar dichos procesos con fundamentación e integración de información.

De igual manera, permite establecer cuáles son las capacidades de las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Bucaramanga para la aplicación del Big Data en el proceso de siderurgia, desde los dos elementos fundamentales que son necesarios en las empresas para implementarlo: la capacidad de sus sistemas de hardware y software y así utilizar la formación de su personal para la implementación y manejo empresarial y productivo de la siderurgia.

Otro aspecto importante, es que la investigación propuesta ofrece un mayor conocimiento sobre las condiciones reales de las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Bucaramanga, para implementar y utilizar Big Data, ya que es un proceso complejo que debe contar con la infraestructura tecnológica y las competencias humanas para el manejo de grandes volúmenes de información, que se genera constantemente y requiere de técnicas y procesos para su captura, procesamiento y uso.

Finalmente, es destacable que para la UTS, la investigación propuesta es un aporte desde la academia a la industrial, debido a que a partir de una visión general sobre la Big Data, su uso, implementación, alcances y limitaciones, ofrece un manual que

le permitirá a los industriales del sector metalmecánico conocer e implementar este importante desarrollo digital que tiene grandes posibilidades de ser implementado, pero que al mismo tiempo requiere del desarrollo de condiciones previas para su implementación.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, mediante la investigación documental y la encuesta, con el fin de conocer el impacto de su implementación y uso en dicho proceso productivo del sector metalmecánico.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Revisión teórica que explore la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmecánicas enfocados en los sistemas productivos, mediante la investigación documental para determinar su alcance y capacidad de implementación.

Determinar el grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga y así, establecer su capacidad para el manejo del Big Data en el proceso siderurgia enfocado a las empresas metalmecánicas de Bucaramanga, a través del diseño y aplicación de una encuesta.

Establecer la probabilidad de implementar Big Data en el proceso de siderurgia, mediante el análisis correlacional entre el grado de desarrollo de Tecnologías de la

Información, y los diferentes factores empresariales en el sector metalmeccánico de Bucaramanga, para determinar la relación que existe entre dichas variables.

Diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, de acuerdo a los análisis encontrados durante el proyecto.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Salvador Naya publicó en el año 2018, en Galicia, España el artículo titulado: Nuevo paradigma de Big Data en la era de la industria 4.0, en el que se establece que las nuevas tendencias masivas de producción de datos, genera un nuevo paradigma que está generando y generará cambios en la sociedad y que ésta debe, principalmente sus profesionales y empresarios, adaptarse a estos nuevos escenarios (Naya, 2018).

De igual manera, Gustavo Andrés Araque González, Mauricio Gómez Vásquez, Juan Pablo Vélez Uribe y Albeiro Hernán Suárez Hernández publicaron en Venezuela en el año 2021, el artículo titulado: Big Data y las implicaciones en la cuarta revolución industrial - Retos, oportunidades y tendencias futuras cuyo propósito fue dar a conocer las nuevas formas de aplicar, controlar y analizar las técnicas, las tecnologías y las metodologías relacionadas con el Big Data, específicamente en los sectores de la salud, el financiero y el de transporte y logística. Entre sus resultados se tienen que el Big Data tiene un alto impacto en dichos sectores. El artículo tiene como principal conclusión de que integrando hardware y software en el campo del Big Data permite mejorar la calidad de los servicios en la salud, los logísticos y los financieros (Araque, et al, 2021).

Así mismo, Andrea Gutiérrez Arenas y Luis Fernando Quintero Arango, publicaron en Medellín, en el año 2020 el artículo titulado: La innovación como activo estratégico para la productividad en la era tecnológica, cuyo objetivo es establece las formas como las empresas incorporan procesos de producción que permitan mejorar la competitividad empresarial e incursionar en nuevos mercados. Con el fin de desarrollar el objetivo de la investigación se llevó a cabo la evaluación de los artículos y textos de autores que han escrito sobre las tecnologías de la información, los cambios e impacto de dichas tecnologías han producido sobre la continuidad de los negocios actuales o el surgimiento de nuevos negocios basados en sistemas informáticos, en procesar datos y automatizarlos mediante robots o computadoras. La principal conclusión, es que para que en los nuevos escenarios una empresa sea competitiva debe utilizar en forma eficiente su recurso y realizar análisis de las tendencias y necesidades del mercado y sus clientes (Gutiérrez, et al, 2019).

Por el contrario, Mauricio Eduardo Suárez Chaparro, publicó en el año 2021, en la ciudad de Bogotá, la tesis titulada: Factores críticos para la implementación de proyectos que utilizan datos masivos (Big Data) en organizaciones operadoras de la industria del petróleo y gas en Colombia, cuyo propósito es establecer cuáles son los factores que deben tener en cuenta dichas empresas para implementar con éxito el Big Data. Se concluye que el uso del Big Data genera valor agregado y grandes beneficios para dichas empresas, pero en Colombia estas nuevas tecnologías no se han utilizado en forma masiva y adecuada, de tal manera que existen muchos procesos de implementación de Big Data que han fracasado en dichas empresas (Suarez, 2021).

Por su parte, Yolanda González Castro, Marta Milena Peñaranda y Omaira Manzano Durán, publicaron en el año 2020, en Pamplona el artículo titulado: La estrategia del Big Data como factor clave de competitividad en las empresas, en la que consagran que el Big Data ha aparecido en el mundo empresarial como un

instrumento que permite seleccionar, buscar y tratar en forma eficiente los datos científicos y tecnológicos disponibles en las empresas y el entorno (González, 2018).

Igualmente, Mariana Escobar Borja y Margareth Mercado Pérez, presentaron en el año 2019, un artículo titulado: Big Data: un análisis documental de su uso y aplicación en el contexto de la era digital, cuyo objetivo es analizar su uso y aplicación en el contexto de la era digital, mediante un desarrollo metodológico basado en la revisión teórica. Entre sus conclusiones se tiene que el Big Data permite agilizar la gestión de la información, generando instrumentos para la toma de decisiones económicas, financieros, sociales y productivos y, fundamento a decisiones sobre aspectos sociales, de tal manera que es fundamental que las empresas inviertan en TIC para poder aprovechar los datos y desarrollar el Big Data en las organizaciones. (Escobar Borja, et al, 2019).

De idéntica forma, la tesis titulada: El impacto del Big Data en las empresas y presentada por Pilar Viviana Flechas Arévalo en el año 2020, tuvo como propósito Analizar el impacto que ofrece el uso del Big Data en las empresas y como esta tecnología influye en diferentes Industrias. Para su desarrollo metodológico se realizó una investigación documental y entre sus conclusiones se tiene que el proceso de implementar el Big Data en las empresas facilita el análisis eficaz y eficiente de la información y obtener resultados de importancia para las organizaciones que les permite mejorar y desarrollar procesos complejos en materia de toma de decisiones y competitividad y la toma de decisiones. (Flechas Arévalo, 2020).

Por su parte, la tesis titulada: aplicaciones del Big Data en Pymes, presentado por Ana González López en el año 2018 se planteó como objetivo dar a conocer las razones por las que gestionar el Big Data en las empresas es una herramienta de

gran utilidad para los empresarios y utilizó como metodología la revisión y análisis documental. Entre sus conclusiones se tiene que El Big Data llegó y se consolidó en el sector empresarial, por lo que las empresas deben adaptarse a esta nueva forma de tratar y utilizar la información, por lo que las empresas y trabajadores deben invertir en TIC, en formación del talento humano, para poder estar a tono y aprovechar las grandes utilidades del Big Data. (González López, 2018)

Así mismo, la tesis titulada: Factores que afectan a la adopción del Big Data como instrumento de marketing en empresas españolas, presentada por Juan-Pedro Cabrera Sánchez y Ángel F. Villarejo-Ramos en el año 2018 , tiene como objetivo analizar cuáles son los factores que afectan a la aceptación del Big Data en las empresas . Para su desarrollo se adoptó el modelo de aceptación de tecnologías UTAUT en el contexto Big Data , agregando como inhibidor la resistencia al uso de las nuevas tecnologías y dichos modelo se valoró mediante PLS. Entre las conclusiones se tiene que para utilizar el Big Data se requiere de una estructura adecuada de TIC. (Cabrera-Sánchez, et al 2018)

Finalmente, José Luis López-Garzón Hernández, presentó en el año 2019 la tesis titulada:, Análisis del uso actual de tecnologías de Big Data en el entorno empresarial, cuyo objetivo fue establecer cómo funcionan dichas tecnologías, sus bases y características. Para su desarrollo metodológico se realizó una revisión documental orientada a determinar sus características y como las empresas las están aplicando . Entre sus conclusiones se tienen que las tecnologías de la comunicación e Internet son los nuevos campos utilizados por las empresas para diferenciarse de sus competidores y que últimamente las empresas están utilizando cada día más el Big Data, pese a su complejidad y dificultades de adopción. (López-Garzón Hernández, 2019)

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

El dato es el insumo básico de todos los procesos económicos, pero sin tratar el dato no tiene valor, por eso, al tratarlo, procesarlo y analizarlos es que adquiere valor generando conocimiento útil y en muchas ocasiones original. Es por ello la importancia de las innovaciones generadas por el big data que con nuevas herramientas, nuevas capacidades y nuevas habilidades de quienes tratan los datos, permite manejar volúmenes, procesar y evaluar datos como nunca había ocurrido antes y que se generen nuevos modelos de negocios que sin el big data serían poco viables. (Ontiveros, 2017, p.7)

Los datos no tienen valor en sí, su valor surge de su procesamiento, aspecto que se ha convertido en fundamental, debido al incremento exponencial de la generación de datos que se ha dado en la última década, que se ha generado debido al aumento de los dispositivos con conexión a internet, el auge de las redes sociales y el internet de las cosas. (Casas et al., 2019, p. 24).

Antes de existencia de internet, la información se procesaba autónomamente con sistemas informáticos, sin que cada sistema se conectara a otros, proceso que cambió con la invención de internet, que permitió conectar varios sistemas informáticos, lo que produjo como consecuencia el procesamiento distribuido, que dio paso al análisis de datos masivos, que permitió evaluar grandes cantidades de datos con mayor potencia y rapidez, proceso que a su vez dio paso a la creación del big data (González, 2018, p. 275).

Por ello, el big data es una metodología que facilita generar soluciones para problemas que requieren de grandes volúmenes de información para su solución, a través de una metodología que en forma consecutiva desarrolla fases que son consideradas tecnologías independientes y que son: la generación, la adquisición, el almacenamiento y el análisis de datos. (Hernández, et al, 2017)

El big data no solo permite tener un mayor conocimiento sobre el perfil del cliente, facilita la reducción de los costes de una empresa a través de procesos desarrollados para detectar y resolver problemas y falencias, además de generar escenarios que permiten crear nuevos productos y servicios de información y consecuentemente desarrollar e implantar nuevos tipos de negocios. (Ontiveros, 2017, p.12)

Para el manejo de pequeños grupos de datos estructurados se utilizan en la actualidad métodos de análisis estadístico, pero estos mismos métodos tienen poca utilidad cuando los datos son masivos o desestructurados, por lo que se requiere de algoritmos, que van más allá de la capacidad de los métodos tradicionales de análisis o (Casas et al, 2019, p. 26-27; Holmes, 2017, p. 14- 16). Por lo tanto el big data se utiliza cuando hay un vasto número de datos que se han recogido en bases de datos cuya extensión y complejidad requieren de algoritmos para extraer una información de utilidad.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que aunque, en ciertos casos, se da el hecho de que existen datos que se pueden analizar a través de métodos tradicionales en pocos días, el big data opera entonces, no como instrumento para manejar grandes volúmenes, sino para procesarlos en poco tiempo, ya que la velocidad es uno de los factores más importantes del big data que permite procesar los datos en tiempo real, dado el crecimiento exponencial de los datos y la menor

velocidad de los métodos tradicionales para procesarlos. (Casas et al., 2019, pp. 29-31)

En el caso de la siderúrgica, el Big Data puede generar beneficios a su desarrollo productivo, porque se puede utilizar información para establecer patrones durante la transformación del metal, con el fin de obtener mejores coladas, que los procesos de fundición sean eficientes y sin ninguna pérdida, de tal manera que la información producida por las empresas del sector generen fases productivas más eficientes.

2.2. Marco legal

Aunque hay poca normatividad sobre big data, existen precedentes tales como la Ley 1341 del 2009, mediante la cual se definen los principios y conceptos sobre la sociedad de información y organización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones TIC en Colombia.

Esta ley determina el marco legal para la generación de políticas públicas que regirán el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección del usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la sociedad de información.

En cuanto a normatividad sobre big data, la Política Nacional de explotación de datos (Big Data) se establece con el documento Conpes 3920 de 2018 que genera

una política pública integral que permite el aprovechamiento de los datos para generar desarrollo social y económico. Esta política aportará igualmente al cumplimiento de los objetivos del Plan de Desarrollo, relacionado directamente a las metas relacionadas con el desarrollo de la innovación; la promoción del acceso público a la información; y el aumento significativo de datos oportunos y de infraestructura económica, que sean seguros y de alta calidad.

2.3. Marco conceptual

Big data:

El Big Data consiste en gestionar y analizar grandes es volúmenes de datos que no pueden procesarse utilizando metodologías y software tradicionales, porque estos copan la capacidad de dichos instrumentos y no se pueden procesar (EIEconomista, 2016).

Por su parte Casas et al (2019), considera que el big data es el conjunto de estrategias, tecnologías y sistemas para el almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de conjuntos de datos complejos, que dada su magnitud no pueden ser procesados por métodos tradicionales. (Casas et al., p. 45)

La tecnología de Big Data no solo hace referencia al manejo de una vasta cantidad de datos y su tratamiento, más allá de tiene como características: volumen, velocidad, variedad y veracidad. (Sánchez, 2018, p. 10)

El volumen hace relación a la cantidad de datos que supera la capacidad de los métodos estadísticos actuales, por lo que es imposible procesarlos con efectividad mediante dichos métodos. (Holmes, 2017, p. 16)

La velocidad hace referencia a la rapidez con la que se generan los datos todos los días, cada hora y cada minuto y la celeridad con la que son procesados dichos datos, por lo que la velocidad guarda una relación proporcional con el volumen. (Holmes, 2017, p. 18)

La Variedad hace referencia a la capacidad del big data, para obtener datos de diferentes fuentes, ya sean estos estructurados o desestructurados, siendo más frecuente el procesamiento de datos desestructurados con el big data, datos que hacen referencia a conversaciones, fotos, geolocalización, tuits, videos, entre muchos otros. (González, 2018, p. 276)

La veracidad hace referencia a la calidad de datos que se recopilen a través del big data, pero esta veracidad depende del tipo de datos que se analicen, tomando como ejemplo que los datos generados en redes sociales, que por naturaleza pueden ser imprecisos, inciertos o falsos, por lo que es menor la veracidad de dicha información. Por ello en estos casos, es necesario tener en cuenta que hay un alto margen de error. (Casas et al, 2019, p. 26- 27)

Big data e inteligencia artificial:

En lo que respecta a la inteligencia artificial el big data está más relacionado con el aprendizaje automático o machine learning, herramienta que es considerada como el conjunto de métodos y algoritmos que permiten a una máquina aprender de manera automática con base en experiencias pasada. (Casas et al.,2019, p. 61) s

Y esta relación entre big data e inteligencia artificial surge del hecho de que los métodos y algoritmos utilizados en el aprendizaje automático son los mismos que se utilizan en el big data, y lo que los diferencia es que a través del big data dichos métodos se aplican a volúmenes masivos de datos, por lo que estos métodos y

algoritmos de aprendizaje son más complejos (Casas et al.,2019, p. 61). Por lo tanto los métodos de aprendizaje automático se utilizan para el manejo de datos masivos en el big data, pero implican mayor complejidad y por lo tanto mayor profundidad y alcance de los mismos.

Otro aspecto importante en el big data, es que está relacionado con un concepto nuevo: la minería de datos que consiste a procesar los datos para encontrar su valor, por lo que a minería de datos consiste en la extracción de información de valor de bases de datos de volumen masivo. Por lo tanto esta minera de datos es la rama de la informática y la estadística que utilizando el big data o la inteligencia artificial, tiene como fin la exploración y la explotación de datos regularmente masivos en un proceso automático o semiautomático, que tiene como propósito encontrar patrones repetitivos que expliquen el comportamiento de estos datos. (Guevara, Medina y Vallejo, 2018, p. 377).

Minería de datos:

La minería de datos que utiliza el big data se desarrolla en cuatro fases, de las cuales la primera consiste en capturar los datos de forma directa o comprando base de datos que se pre- procesan con el fin de corregir el formato de dichos datos; la segunda fase es el almacenamiento de datos; la tercera fase es el análisis de los datos, proceso que consiste en aplicar algoritmos de aprendizaje automático para obtener los resultados esperados entre los que se tienen: la predicción de patrones, la extracción de conocimiento, el establecimiento de correlaciones, entre muchos otros aspectos establecer correlaciones, entre muchos otros; la cuarta y última fase se basa en un proceso de retroalimentación del modelo de big data empleados, y que resulta de la confrontación de los resultados obtenidos con la realidad, para realizar los respectivos ajustes o para establecer el grado de capacidad predictiva del modelo (Casas et al, 2018, p. 71).

Multifuncionalidad de la inteligencia artificial y el big data:

Con el concurso del big data se pueden generar patrones dinámicos de tendencias de futuro, una predictibilidad que permite apoyar la toma de decisiones con respecto al cliente, al mercado, los productos y servicios y los procesos. Cotino, 2018, p. 133).

Otro aspecto a tener en cuenta es que el big dato permite identificar las probabilidades de ocurrencia de múltiples aspectos que manejan las empresas, gustos y preferencias de los clientes, posibilidad de para una máquina, posibles retrasos en la líneas de producción, entre muchos otros aspectos, (O'Neill, 2018, pp. 25-35).

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación a desarrollar es de tipo descriptivo, que se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando (Guevara et al., 2020), por lo que se describirán las implicaciones que tendrá la implementación y uso del big data en el proceso de siderurgia del sector metalmeccánico

3.2. Enfoque

La investigación tiene un enfoque cuantitativo permite medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación objeto de estudio (Muñoz, 2021): las implicaciones que tendrá la implementación y uso del big data en el proceso de siderurgia del sector metalmeccánico

3.3. Método

Se utiliza el método inductivo que es el método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. (Rodríguez et al, 2017)

3.4. Población y muestra

La población está constituida por el total de las empresas del sector metalmecánico de Bucaramanga, que de acuerdo al sector CIIU 250: Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, son 187 empresas.

Una vez definida la población, se procede a establecer la muestra. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

De donde:

N = Población = 187 empresas

Z = Nivel de confiabilidad del 95% = 1,96

e = Error estimado = 0,05 (1-0,95=0,05)

p = Probabilidad de éxito = 0,5

q = Probabilidad de no éxito o de fracaso = 0,5 (1-0,5)

n= muestra (encuestas)

Reemplazando la ecuación se tiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 187 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 (187-1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5} =$$

$$n = \frac{179,59}{0,465 + 0,9604}$$

$$n = \frac{179,59}{1,4254} = 125,99$$

Por lo tanto, la muestra está constituida por 126 empresas metalmecánicas.

3.5. Instrumentos de recolección de información

Para compilar la información secundaria sobre la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmecánicas, se realiza una investigación documental para recopilar información primaria sobre el grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga y su capacidad para el manejo del Big Data en el proceso de siderurgia, se diseña, aplica y evalúa una encuesta a las empresas del sector metalmecánico de Bucaramanga.

3.6. Técnicas de análisis

3.6.1. Fuentes primarias

La técnica de análisis para la recolección de la información primaria, consiste en la elaboración de matrices de datos, en la que se tabulan los datos de la encuesta, y de las cuales se extraerá la información para elaborar las tablas y figuras, correspondientes a cada pregunta.

3.6.2. Fuentes secundarias

Como técnica para el análisis de la información secundaria se utiliza la investigación documental , que utiliza una matriz de análisis de fuentes secundarias en la que se recopilan, se categorizan y se analizan textos, investigaciones y artículos que permiten explorar la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmeccánicas enfocados en los sistemas productivos.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se desarrollaron, para cada uno de los cuatro objetivos, las actividades que se presentan a continuación:

4.1. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PRIMER OBJETIVO

Revisión teórica que explore la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y factores empresariales en las industrias metalmecánicas enfocados en los sistemas productivos, mediante la investigación documental para determinar su alcance y capacidad de implementación.

Para cumplir con este objetivo, se desarrollan las siguientes fases:

Fase 1: Búsqueda documental

En la primera fase se lleva a cabo una búsqueda documental en Internet sobre la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmecánicas enfocadas en los sistemas productivos, desarrollo organizacional, desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- formación digital del talento humano y capacidad financiera de las empresas

Fase 2. Tratamiento de la información

Para el tratamiento de dicha información se elabora una matriz de análisis de fuentes secundarias en la que se compila, clasifica y analiza la información con el

fin de establecer la relación entre la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y factores empresariales en las industrias metalmecánicas

4.2. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL SEGUNDO OBJETIVO

Determinar el grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga y así, establecer su capacidad para el manejo del Big Data en el proceso siderurgia enfocado a las empresas metalmecánicas de Bucaramanga, a través del diseño y aplicación de una encuesta.

Las fases a desarrollar son las siguiente:

Fase 1: Diseño del instrumento

Como instrumento para recolección de información primaria, se diseña una encuesta en la que se realizan preguntas específicas relacionadas en la definición del problema y una investigación documental que permitirá complementar la información.

En el instrumento se realizan preguntas que permitan establecer información sobre: el proceso de siderurgia en las empresas, su desarrollo organizacional, su grado de desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- el grado de formación digital del talento humano y la capacidad financiera que tienen las empresas para mejorar su capacidad digital.

Fase 2: Aplicación de la encuesta

Para aplicar la encuesta se procede a elaborar un listado de 126 empresas metalmecánicas que son las establecidas en la muestra y se procede a establecer

su correo o WhatsApp de contacto y a comunicarse con dichos canales, para dar a conocer la investigación e invitar a las empresas a participar. Las empresas que no respondan o decidan no participar, son reemplazadas por nuevas empresas hasta contar con las 126 que respondan la encuesta.

Fase 3: Procesamiento y análisis de la información

Una vez recibidas las encuestas, se realiza el procesamiento de la información en una matriz de datos y elaborando tablas y graficas estadísticas sobre los resultados. Terminado este proceso los resultados se analizan para establecer la capacidad del manejo del Big Data en el proceso siderurgia tienen las empresas metalmecánicas de Bucaramanga.

4.3. ACTIVIDADES PARA DESARROLLO DEL TERCER OBJETIVO

Establecer la probabilidad de implementar Big Data en el proceso de siderurgia, mediante el análisis correlacional entre el grado de desarrollo de Tecnologías de la Información, y los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga, para determinar la relación que existe entre las variables.

Las fases que se desarrollan son:

Fase 1: Diseño operacional

En esta fase se plantea una hipótesis de trabajo y se realiza una correlación estadística entre los resultados de la encuesta sobre grado de desarrollo de Tecnologías de la Información y los resultados de los factores desarrollo

organizacional , formación digital del talento humano y capacidad financiera de las empresas, utilizando para dicho análisis

Fase 2: Análisis de los datos

En esta fase se analizan los datos de acuerdo con el análisis correlacional y el programa Excel y se interpretan para determinar la relación que existe entre el grado de desarrollo de Tecnologías de la Información, y los diferentes factores empresariales: el proceso de siderurgia en las empresas, su desarrollo organizacional, su grado de desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- el grado de formación digital del talento humano y la capacidad financiera.

4.4. ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL CUARTO OBJETIVO

Diseñar un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, de acuerdo a los análisis encontrados durante el proyecto

Las fases a desarrollar son:

Fase 1: Temario del manual

En esta fase, y de acuerdo con los resultados obtenidos en el desarrollo de los anteriores objetivos, se establecen los temarios que deben desarrollarse en el manual.

Fase 2: Desarrollo del manual

Seleccionados los temas, se desarrollan y se presentan en forma ordenada y secuencial en un documento que implique creatividad y que facilite la comprensión y que guíe la implementación del big data en el proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga.

5. RESULTADOS

5.1. Revisión teórica

En el presente numeral se realiza una revisión teórica que explora la relación que existe entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmecánicas: el proceso de siderurgia en las empresas, su desarrollo organizacional, su grado de desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- el grado de formación digital del talento humano y la capacidad financiera, para determinar su alcance y capacidad de implementación.

En el caso de la siderúrgica, el Big Data tiene como objetivo generar beneficios a los procesos productivos, ya que entre varias actividades, entre ellas cuando se realiza la transformación del metal, en el que se puede utilizar la información y el conocimiento que a nivel global se ha generado sobre patrones eficientes de realización de coladas; al igual que en los procesos de fundición, donde se pueden seguir patrones eficientes que minimizan las pérdidas posibles que puedan darse.,

Para contar con la información que permite optimizar procesos y patrones industriales en la siderurgia, es fundamental que las empresa posean un desarrollo organizacional. En este caso, es de importancia para una empresa que tenga un desarrollo , que le permita desde una perspectiva de manejo organizacional, contar con la estructura jerárquica, los cargos y las funciones que permitan que la empresa tenga la capacidad de acceder a la información como factor fundamental para una toma de decisiones estratégicas exitosas y en el menor tiempo posible, ya sean de carácter internas o externas. (Martínez, 2021)

En este sentido, es fundamental tener en cuenta que existe plena conciencia en la realidad empresarial actual de la importancia de una disposición amplia de información y datos, para una toma de decisiones más exitosa. (Fundación Innovación Bankinter, 2021)

Igualmente, el uso del Big Data en las empresas implica que deban manejar, en forma eficiente, grandes cantidades de datos en tiempo real, de allí que en la medida que cada empresa cuente con la estructura organizacional adecuada podrá utilizar en forma más eficaz dicha información y solucionar problemas en forma oportuna, generando como consecuencia que haya más seguridad y eficacia en los procesos organizacionales y administrativos eficaces. (Martínez, 2021)

Otro aspecto a tener en cuenta en el factor organizacional, es la capacidad que tengan las empresas para desarrollar un gestión y supervisión eficiente de las estrategias, que en la actualidad está relacionada con la capacidad que tengan las empresas para acceder y manejar grandes volúmenes de datos, de tal manera que el futuro exitoso o no de una estrategia dependerá en gran parte del manejo de herramientas que hagan las empresas en dicha gestión y supervisión . Para ello es preciso combinar herramientas innovadoras de gestión financiera y análisis predictivo, entre otros, que hagan uso del big data como elemento sustentador de dichos procesos. (Fundación Innovación Bankinter, 2021)

Igualmente, y teniendo en cuenta que las empresas deben tener un alto grado de desarrollo empresarial, porque el big data surge de disponer de una gran cantidad de información almacenada que será objeto de análisis y que a su vez surge de la pesquisa y búsqueda de la misma en Internet, procesos que aunque se realizan por parte de expertos en informática, nace de la orientación y política trazada por una organización al respecto. Por lo tanto el movimiento hacia el big data, por parte de

una empresa, forma parte de sus cambios y su desarrollo organizacional. (Granizo et al., 2020)

En esta dirección, para que una empresa incorpore el big data en sus procesos, el primer paso a realizar es incorporar las TIC en las empresas, sobre todo en aquellas que manejan grandes volúmenes de información, procesos complejos, gran cantidad de clientes, que hacen complejo y tedioso si se realiza en forma manual.

Sin embargo esta decisión no surge de una necesidad concreta, se pueden agrupar en tres los factores que motivan o generan dicha decisión: mejorar la eficiencia interna de las empresas, mejorar la atención prestada a los clientes actuales y definir nuevos mercados y nuevas oportunidades de negocio.

Mejorar la eficiencia interna de la empresa es un uso estratégico que se gesta en la decisión de las empresas por utilizar las TIC y en particular de utilizan Internet para incrementar la agilidad en la gestión, por comodidad o por conseguir ahorros en costes, en esta contexto las empresas pueden generar una serie de procesos a través de las TIC e Internet, que además de proveer de mecanismos que agilizan el desarrollo de los mismo, generan una menor apropiación de mano de obra en las tareas y actividades cotidianas y permite suministrar información para la toma de decisiones oportuna

Mejorar la atención prestada a los clientes actuales, es una acción estratégica que surge de las necesidad de las empresas de mejorar sus servicios y lograr la fidelización de los clientes, con una mayor aproximación a los clientes, a través de buscar personalizar el acercamiento entre la empresa y sus clientes con una relación más íntima y profunda con el cliente que no puede prestarse a través del marketing tradicional. Este tipo de relación genera una mayor fidelización y

permanencia del cliente, un canal comunicativo directo que permite conocer sus necesidades y satisfacerlas con oportunidad, eficiencia y calidad.

Definir nuevos mercados es una acción estratégica que se enmarca en la posibilidad de profundizar, de mejorar nuevos mercados utilizando internet, a través de recursos y herramientas propios de la red para conseguir nuevos mercados, para lo cual se utiliza la red para publicidad, comunicación y relaciones públicas, abarcando todo tipo de técnicas y estrategias de comunicación sobre producto, servicio o marcas, como son internet a través de computadores, teléfonos celulares y tablets, teniendo en cuenta una serie de técnicas nuevas que surgieron del uso y las funciones de internet. De esta forma las TIC, permiten utilizar diferentes medios que no pueden utilizarse en un marketing tradicional. Igualmente las TIC permiten integrar y utilizar masivamente los diferentes instrumentos que ofrece para llegar a nuevos mercados.

Pero, para la empresas tomar una acción estratégica u otra, no es la mejor decisión, la mejor consiste en utilizar las TIC mejorar la eficiencia interna de la empresa, mejorar la atención prestada a sus clientes y definir nuevos mercados y nuevas oportunidades de negocio, desarrollando un proceso de integración entre las diferentes actividades de la empresa y el marketing, para establecer una nueva forma de desarrollo empresarial utilizando a Internet y en general a las diferentes aplicaciones que ofrecen las TIC.

Y lo anterior se inscribe del hecho de que para las empresas invertir en las TIC, como valor agregado o ventaja competitiva sostenible a largo plazo, en sus respectivas empresas es fundamental para posicionarse en un mercado competitivo, no obstante es importante desarrollar un análisis de costo-beneficio desde el punto de vista económico, para establecer su viabilidad . (Kwan, 2022)

Una empresa que disminuye costos, agiliza sus procesos, mejora su atención a los clientes, incursiona en nuevos mercados, en forma integral y cohesionada, generará valor agregado, será más competitiva, en un mundo globalizado, porque el uso de las TIC les permitirá obtener rentabilidad en relación con sus competidores, proyectarse alcanzando los objetivos propuestos innovando, aplicando nuevas ideas, con la intención de incrementar la productividad, utilizando planes estratégicos, para obtener productos de alta calidad, cumpliendo, a través de la mejora continua con tres requisitos indispensables: la organización y el cliente, aspectos que no podría lograr si no utiliza las TIC,

Las empresas tienen diferentes motivaciones para implementar las TIC, disminuir costos y lograr mayor eficiencia en sus procesos, mejorar su atención a los clientes e incursionar en nuevos mercados, pero la mejor decisión es integrar estos tres frentes de desarrollo para lograr ser más competitiva, generar mayor valor agregado y situarse en un mundo actual digitalizado.

Utilizando las TIC las empresas mejoran su competitividad, calidad y planificación, se instauran como condición necesaria para que una unidad económica pueda insertarse y mantenerse en los mercados nacionales e internacionales. Tal condición constituye un reto para las organizaciones que deben transformar sus modelos tradicionales de producción en nuevas estructuras, mediante diversificación y precios competitivos a nivel internacional; por ende deben cobrar relevancia temas como equidad, distribución

Si las empresas no incorporan las TIC a sus procesos, es evidente que en un mundo que tiende hacia la digitalización, desaparecerán del mercado, de allí la importancia de incorporar las TIC a sus diferentes procesos y áreas, ya que esto significa la diferencia entre sobrevivir en el nuevo mundo de hoy o desaparecer del mercado.

Por lo tanto las necesidades de formación de talento humano de hoy, es muy diferente a lo que se percibía en los años 90 cuando para desempeñar una función, era suficiente con ser profesional, técnico o bachiller, hoy todos los empleados, independiente del amplio espectro de perfiles que requiere una empresa, debe poseer una formación digital, necesaria y obligatoria en un mundo cada día más digitalizado e intercomunicado. En ese contexto en la actualidad hay una tendencia a que independiente del cargo que sea es necesario contar con dicha formación y por ello es necesario que en las empresas generen las acciones y los cambios necesarios para formar empleados y dejar atrás los viejos conceptos de individualidad para generar un trabajo en equipo corporativo interconectado digitalmente, con gestiones eficientes y una nueva forma de operar y manejar información, características que generan la necesidad de contar con un personal con un alto nivel de formación, instrucción, capacitación y experiencia en el manejo de TIC. eficacia y eficiencia.

Por otro lado, el manejo del Big Data requiere de los conocimientos y las habilidades que permiten el procesamiento y análisis de datos, entre ellos la ciencia de datos, la programación, entre otros, lo que implica que se deba contar con talento humano con capacidades para la identificación de patrones y tendencias en una gran y compleja cantidad de datos. (Data Pop Alliance,2021)

Por ello, si las empresas desean transitar hacia el big data, son mayores las necesidades de contar con un profesional formado en las aplicaciones, software y demás herramientas digitales que permiten el manejo de grandes volúmenes de información y su análisis eficiente. Esta dinámica implica que sea necesario contar con personal, que maneje dichas herramientas y que dichas competencias sean parte de su perfil profesional, porque el big data demanda grandes esfuerzos, habilidades, destrezas y experiencia, porque estamos en un mundo con un alto nivel tecnológico en donde el conocimiento es supremamente importante y en donde

cambio e innovación son factores que permiten o no, en la medida que se lleven o no a cabo el manejo del big data en las empresas.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los expertos en manejo de datos son uno de los empleados más buscados y mejor pagados en los países desarrollados y en los subdesarrollados la poca existencia de este tipo de profesionales se ha convertido en uno de los principales retos y limitaciones para lograr consolidar el big data en naciones como Colombia. (Softtek, 2020)

Pero está en auge la demanda de dicho tipo de especialistas, en la medida que cada día en el país, más empresas desarrollan procesos de big data para ser más competitivas y eficientes al tomar sus decisiones, por ello su demanda es cada vez mayor. (Vidal et al., 2019)

En este contexto, las nuevas tendencias, muestran que se hace necesario por parte de la empresa formar sus profesionales en big data, si en el mercado laboral los expertos sobre big data son escasos, ya que en lo que respecta al manejo de grandes volúmenes de datos, ya no se trata, como antes de contar con unos empleados y unos recursos tecnológicos, con el big data es necesario tener en cuenta que los sistemas de software y hardware tradicionales no son aptos para el desarrollo del Big Data que debe manejar variedad y grandes volúmenes de datos que deben procesarse a una mayor velocidad, porque es necesario contar con profesionales capacitados para tal labor. (Vidal et al., 2019)

Y a los procesos administrativos de selección y reclutamiento de personal, hay que hacerlos adaptables a las nuevas tendencias, olvidar los viejos esquemas para que se pueda administrar y sea administrable el big data en una empresa, por ello es necesaria resaltar la importancia que tiene para las empresas tener dentro de su visión el big data y que en dicha dirección se reclute o forme personal con dicha

competencia, ya que el big data requiere de talento humano formado y experimentado en su manejo, uso y análisis.

Otro aspecto inherente al big data, es que su manejo implica que el personal encargado del mismo, antes de poder analizar los datos, debe establecer que la información que están utilizando sea precisa, posea relevancia y esté configurada con formato adecuado que se requiere para dicho análisis, es decir los encargados de tal proceso deben evaluar la calidad los datos, en aspectos fundamentales como valor y validez (Softtek, 2020), por ello dichas personas deben poseer la formación que se requiere para tal fin, porque la implementación del big data no es sencilla ya que además de requerir tecnología, exige que se cuente, por parte de las empresas, de un personal capacitado, para que se alcancen los objetivos propuestos y se pueda encontrar, tratar y analizar datos útiles para las empresa. (Asobancaria, 2018)

Sin embargo se debe ser cuidadoso al momento de buscar personal capacitado, o en su defecto formarlo, porque en las empresas no siempre existe consenso sobre cómo debe usarse y cuál debe ser el perfil de quienes sean los encargados de implementar el big data.(Hays Executive, 2020)

En lo que respecta al factor finanzas, es evidente que las herramientas de evaluación financiera articuladas con el big data permiten en primer lugar sustentar el desarrollo de ideas emprendedoras y en segundo lugar contribuir al análisis oportuno y en tiempo real de múltiples respuestas a una estructura financiera.

La consolidación y desarrollo de ideas emprendedoras sostenibles con el uso de big data, trasciende aspectos o contenidos puramente teóricos relacionados con el proceso de formulación e implica disponer de herramientas que permitir utilizar grandes volúmenes de información para establecer la viabilidad financiera, los

impactos positivos o negativos del entorno económico y marketing sobre la idea propuesta.

En segundo lugar el big data permite disponer y utilizar nuevas herramientas de análisis financieras que facilitan y genera un análisis y toma de decisiones más eficiente al momento de realizar la inversión en función de la conveniencia financiera y económica y la eficiencia en el uso de recursos, de la propuesta de solución a necesidades previamente identificadas.

Pero para poder contar con dichas herramientas, para poder profundizar sobre las finanzas en una empresa es necesario, paradójicamente, que las empresas cuenten con los recursos financieros que implica mejorar el contexto de TIC, adquirir nuevo software y hardware y reclutar personal capacitado para el manejo del big data.

En esta dirección como el big data requiere de hardware y software con mayor soporte para el manejo de grandes volúmenes de datos, variedad de datos, y velocidad para su tratamiento, las mejores opciones son los sistemas paralelos pero estos representan una alta inversión para las empresas, por ello queda como alternativa los sistemas computacionales distribuidos que requieren de una baja inversión. (Vidal et al., 2019)

Otro aspecto importante que deben tener en cuenta las empresas, al establecer si es viable desarrollar procesos de big data, es que al permitir analizar grandes volúmenes de datos mediante cálculos electrónicos y a través de procesos comunicativos entre máquinas que generan por lo tanto la reducción de los costes de almacenamiento y de procesamiento de datos. (Ontsi, 2022)

De esta forma para las empresas existe una gran posibilidad de evaluar a futuro, que sucede con los costos para la empresa de desarrollar procesos de

almacenamiento y análisis de datos utilizando big data y confrontarlo con los costos sin utilizar y tener en cuenta el costo adicional que implica utilizar big data, para tomar decisiones acerca de su uso, desde el punto de vista financiero.

Sin embargo, las empresas deben comprender que debe aumentar su inversión en tecnología, si quieren estar a tono con el ritmo de implementación y de inversión que están desarrollando muchas empresas para lograr más agilidad y competitividad. (Softtek, 2020)

Por lo tanto, el big data implica invertir, pero es un recurso que va a generar valor agregado, que le va a permitir a las empresas mejorar procesos y crecer, por lo que dicha inversión generará grandes ganancias y beneficios para las empresas, ya que el volumen de datos manejado y que procede de diferentes fuentes, se ha convertido para las empresas en un instrumento para generar valor agregado en las organizaciones. (Asobancaria, 2018)

Sin embargo para muchas empresas dicha inversión puede disminuir en la medida que ya cuenten con los fundamentos programación, modelamiento, e ingeniería de software que se requieren para una implementación eficiente del e Big Data. (Vidal et al., 2019)

5.2. Grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga

En el presente numeral se establece el grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga para establecer su capacidad para el manejo del Big Data en el proceso siderurgia enfocado a las empresas metalmecánicas de Bucaramanga, información recopilada, a través del diseño y aplicación de una encuesta.

Es importante aclarar que pese a que la muestra era de 126 empresas, solo se pudo recabar información de 40 de dichas empresas, debido a la premura de tiempo y a que no respondieron o aceptaron realizar las encuestas, la mayoría de las que fueron contactadas.

A continuación, para cada factor empresarial: el proceso de siderurgia en las empresas, su desarrollo organizacional, su grado de desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- el grado de formación digital del talento humano y la capacidad financiera, para determinar su alcance y capacidad de implementación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta.

Proceso de siderurgia en las empresas

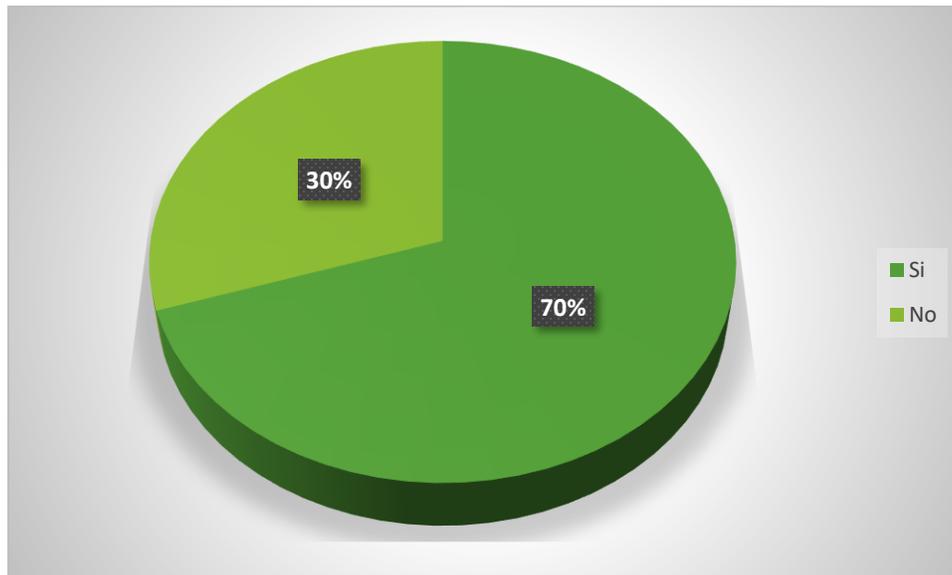
Perdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación

Tabla 1. Perdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación

Perdidas de materia prima	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	70
No	12	30
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 1. Pérdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 1, el 70% de las empresas encuestadas reportan pérdidas de materia prima en los procesos de fundición, realización de coladas y laminación, mientras que el 30% considera que no se producen dichas pérdidas. Lo anterior indica que la mayoría de las empresas están desarrollando sus procesos de siderurgia con minimización de ganancias e incremento de costos, debido a que existen pérdidas que generan decremento de la productividad en los procesos siderúrgicos.

Razones por las cuales se producen pérdidas de materia prima en los procesos de fundición, realización de coladas y laminación

Tabla 2. Razones por las cuales se producen pérdidas de materia prima en los procesos de fundición, realización de coladas y laminación

Razones	Frecuencia	Porcentaje
En su empresa la infraestructura productiva de la siderurgia es muy vieja y por lo tanto poco eficiente	18	64,28
En la empresa no se produce ni se utiliza información y conocimiento de terceros sobre patrones eficientes para la realización óptima de procesos de fundición, realización de coladas y laminación del acero	10	35,72
a) y b)	0	0
Total	28	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 2. Razones por las cuales se producen pérdidas de materia prima en los procesos de fundición, realización de coladas y laminación



Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Según la tabla y figura 2, las empresas que reportan pérdidas en sus procesos de siderurgia consideran en un 64,28% que se producen porque la infraestructura productiva de la siderurgia es muy vieja y por lo tanto poco eficiente y el 35,72% debido a que en las empresas no se produce ni se utiliza información y conocimiento de terceros sobre patrones eficientes para la realización óptima de procesos de fundición, realización de coladas y laminación del acero. Por lo tanto la obsolescencia y la carencia de instrumentos para utilizar las mejores prácticas siderúrgicas de otras empresas, para recopilar y procesar información sobre patrones que minimicen las pérdidas que se generan en sus procesos.

Desarrollo organizacional

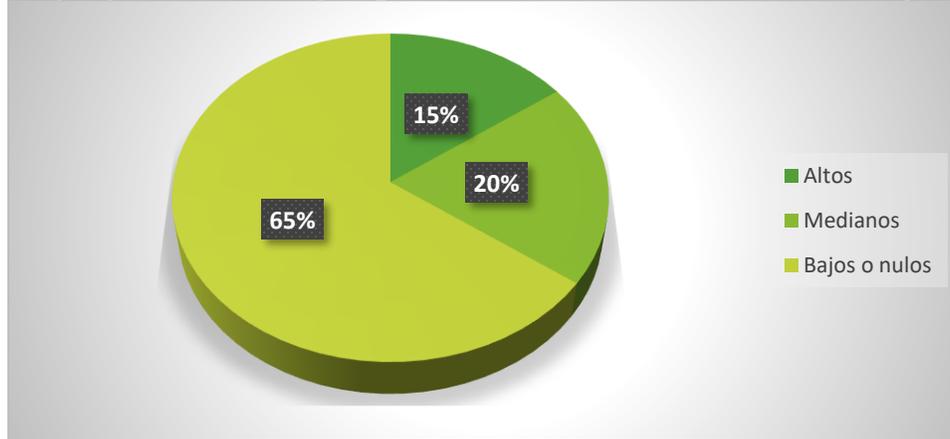
Existencia en las empresas de la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar grados de volúmenes de información y datos

Tabla 3. Existencia en las empresas de la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar grados de volúmenes de información y datos

Existencia	Frecuencia	Porcentaje
Altos	6	15
Medianos	8	20
Bajos o nulos	26	65
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 3. Existencia en las empresas de la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar grados de volúmenes de información y datos



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Conforme a la tabla y figura 3, el 15% considera que la estructura orgánica, los cargos y funciones le permiten manejar altos grados de volúmenes de información y datos; el 20% expresa que solo puede manejar medianos volúmenes y el 65% que solo maneja bajos o nulo grados de volúmenes de información y datos. Por lo tanto la gran mayoría de las empresas, carece de la estructura organizacional y funcional que le permita manejar un volumen de datos que no les permite desarrollar procesos complejos de recopilación, manejo y utilización de información y datos.

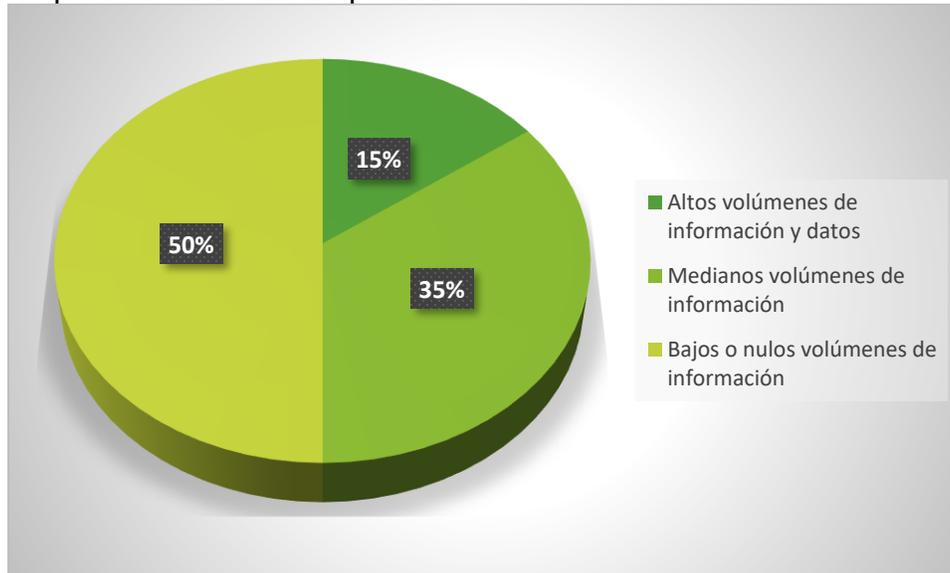
Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas

Tabla 4. Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Altos volúmenes de información y datos	6	15
Medianos volúmenes de información	14	35
Bajos o nulos volúmenes de información	20	50
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 4. Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas



Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 4, el 15% de los encuestados considera que en sus empresas se maneja un alto grado de volúmenes de información y datos para tomar decisiones y solucionar problemas en las empresas, el 20% expresa que las empresas manejan medianos volúmenes y el 65% que solo maneja bajos o nulos grados de volúmenes de información y datos en dichos procesos. De allí que en la mayoría de las empresas la toma de decisiones no se apoya en volúmenes altos de datos, lo que les impide contar con la toda la información que se requiere para tomar la mejor decisión y para una solución óptima de sus problemas organizacionales.

Grado de volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en forma exitosa y en el menor tiempo posible, en qué grado?

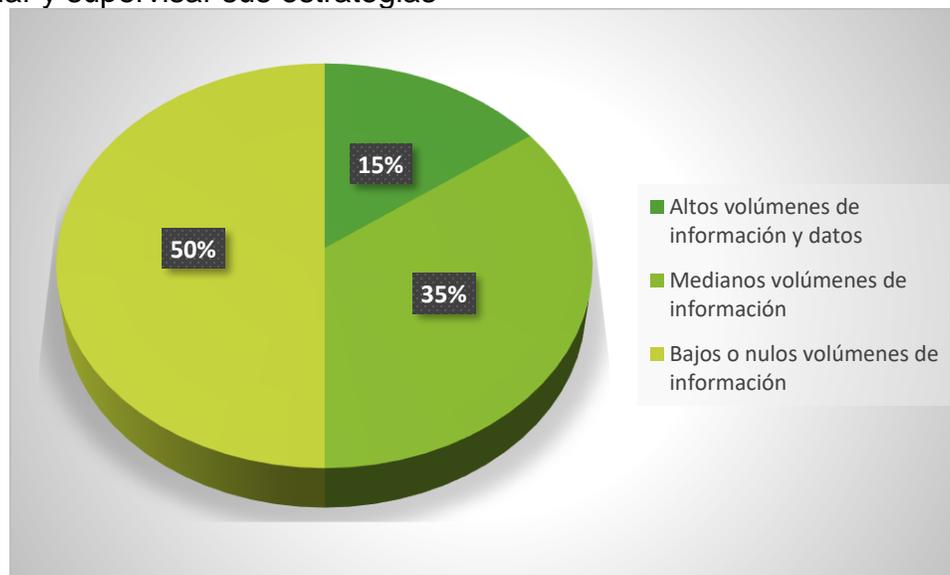
Volúmenes de información y datos utilizados en las empresas para gestionar y supervisar sus estrategias

Tabla 5. Volúmenes de información y datos utilizados en las empresas para gestionar y supervisar sus estrategias

Volúmenes de información y datos	Frecuencia	Porcentaje
Altos volúmenes de información y datos	6	15
Medianos volúmenes de información	14	35
Bajos o nulos volúmenes de información	20	50
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 5. Volúmenes de información y datos utilizados en las empresas para gestionar y supervisar sus estrategias



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

En la tabla y figura 5, se observa que el 15% de las empresa maneja altos volúmenes de información y datos para gestionar y supervisar sus estrategias, el

35% maneja medianos volúmenes y el restante 50% bajos o nulos volúmenes de información. Por lo tanto, en la mayoría de las empresas. el tratamiento y el control dado a las estrategias empresariales se basa en bajos o medianos volúmenes de información, que son insuficientes para decidir sobre cambios o ajustes de las mismas y para poder monitorear a profundidad el curso y cumplimiento de dichas estrategias.

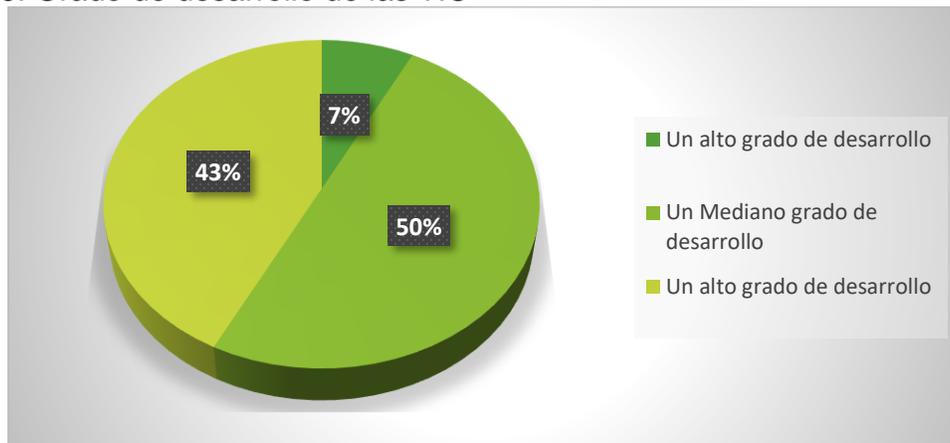
Grado de desarrollo de las TIC

Tabla 6. Grado de desarrollo de las TIC

Grado de desarrollo de las TIC	Frecuencia	Porcentaje
Un alto grado de desarrollo	3	7,5
Un Mediano grado de desarrollo	20	50
Un bajo grado de desarrollo	17	42,5
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 6. Grado de desarrollo de las TIC



Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 6, el 7,5% de los encuestados considera que en su empresa hay un alto grado de desarrollo de las TIC, el 50% que existe un mediano

desarrollo y el 42,5% que es bajo, por lo tanto se deduce que en las empresas se requiere implementar y desarrollar en mayor grado las TIC, de involucrarse con el uso de nuevas herramientas tecnológicas de comunicación que tienen un uso cotidiano y masivo en muchos sectores, como instrumento del siglo XXI para sobrevivir en un mercado cada día más competitivo y globalizado.

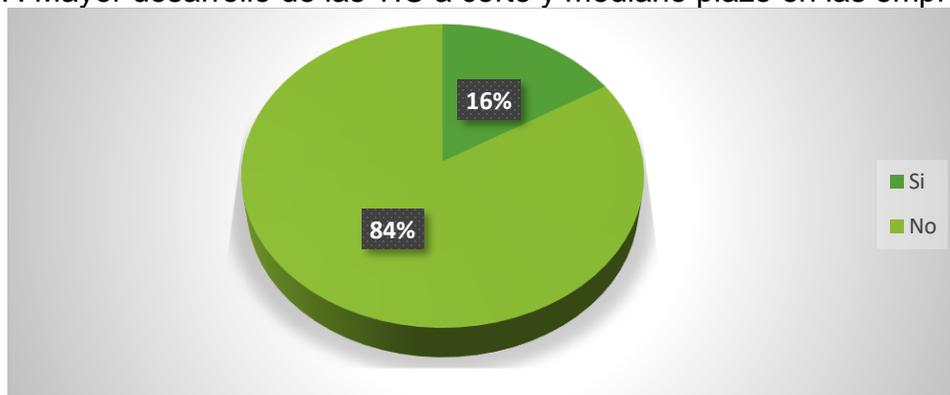
Mayor desarrollo de las TIC a corto y mediano plazo en las empresas

Tabla 7. Mayor desarrollo de las TIC a corto y mediano plazo en las empresas

Mayor desarrollo de las TIC	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	16,22
No	31	83,78
Total	37	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 7. Mayor desarrollo de las TIC a corto y mediano plazo en las empresas



Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Según la tabla y figura 7, el 16,22% de los encuestados considera que se desea imprimir un mayor desarrollo a corto y mediano plazo de las TIC en sus empresas, mientras que el restante 83,78% expresa que no se va a dar dicho proceso. Por lo tanto no hay consciencia sobre la importancia de un alto grado de desarrollo de las

TIC en las empresa, ni interés por hacerlo, pese a que estas tecnologías son fundamentales para el desarrollo y crecimiento de las empresas en el siglo XXI.

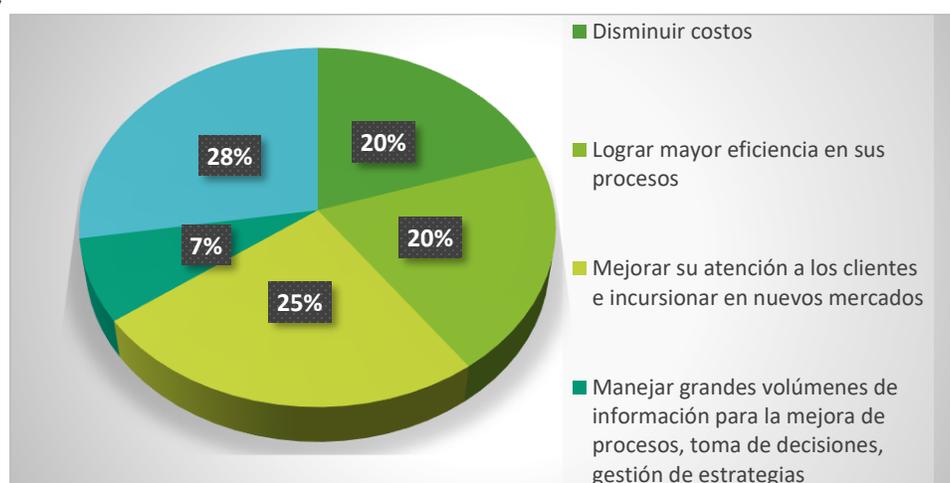
Factores fundamentales para que las empresas implementen y desarrollen las TIC

Tabla 8. Factores fundamentales para que las empresas implementen y desarrollen las TIC

Factores fundamentales	Frecuencia	Porcentaje
Disminuir costos	8	20
Lograr mayor eficiencia en sus procesos	8	20
Mejorar su atención a los clientes e incursionar en nuevos mercados	10	25
Manejar grandes volúmenes de información para la mejora de procesos, toma de decisiones, gestión de estrategias	3	7,5
No considera ninguno de dichos factores como fundamental	11	27,5
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 8. Factores fundamentales para que las empresas implementen y desarrollen las TIC



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Conforme a la tabla y figura 8, para el 25% de las empresas el factor fundamental para implementar las TIC en su organización es mejorar su atención a los clientes e incursionar en nuevos mercados, para el 20% es la disminución de costos , para el 20% lograr una mayor eficiencia en sus procesos , para el 7,5% manejar grandes volúmenes de información para la mejora de procesos, toma de decisiones, gestión de estrategias , finalmente el 27,5% no considera ninguno de dichos factores como fundamental. Por lo tanto es evidente que mientras en un importante porcentaje de las empresas: 27,5% se considera que las TIC no es fundamental su desarrollo, la mayoría considera que el mercado, los costos y la eficiencia productiva son los factores que debe impulsar su desarrollo, solo en un pequeño porcentaje de las organización se considera que las TIC son fundamentales generar los volúmenes de información requeridos para la mejora de procesos, la toma de decisiones y la gestión de estrategias, aspectos que son fundamentales para su desarrollo y crecimiento futuro.

Grado de formación digital del talento humano

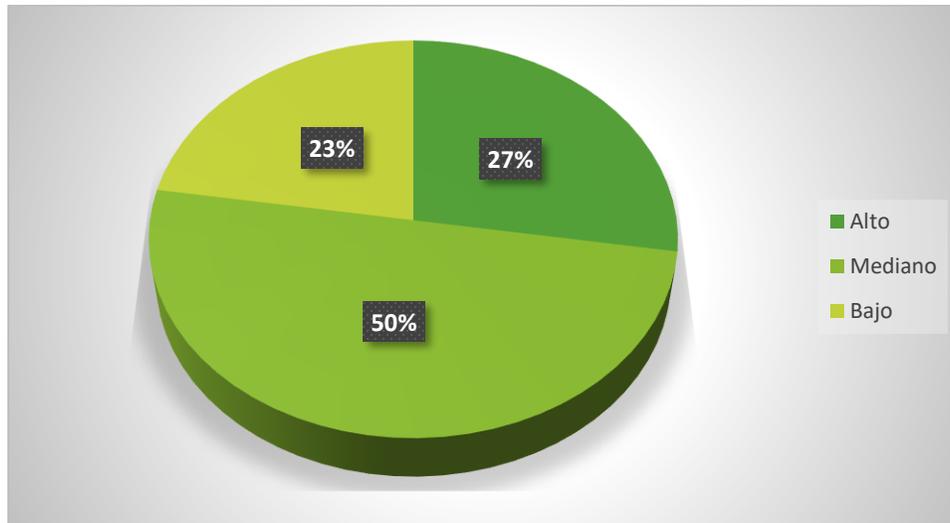
Grado de formación del talento humano de las empresa en TIC

Tabla 9. Grado de formación del talento humano de las empresa en TIC

Grado de formación	Frecuencia	Porcentaje
Alto	11	27,5
Mediano	20	50
Bajo	9	22,5
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 9. Grado de formación del talento humano de las empresa en TIC



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 9, en el 27,5% de las empresas su talento humano tiene un alto grado de formación en TIC, en el 50% existe un mediano grado de formación y en el 22,5% un bajo grado. Es evidente que se requiere de mayores procesos educativos y formativos en TIC para el talento humano de las empresas metalmecánicas de Bucaramanga, para que exista una mayor propensión a implementación, uso y masificación de las mismas en el sector.

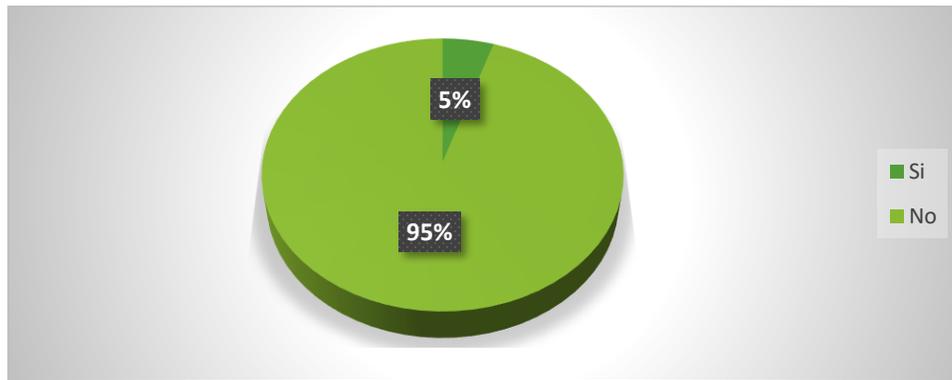
Talento humano en las empresas con competencias en ciencia de datos y programación

Tabla 10. Talento humano en las empresas con competencias en ciencia de datos y programación

Talento humano	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	5
No	38	95
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 10. Talento humano en las empresas con competencias en ciencia de datos y programación



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

En la tabla y figura 10, se observa que solo en el 5% de las empresas hay talento humano con competencias en ciencia de datos, programación, para la identificación de patrones y tendencias en una gran y compleja cantidad de datos, mientras que en el 95% no. Por lo tanto es evidente que en la gran mayoría de las empresas se carece del personal necesario para la implementación, desarrollo de procesos complejos y uso del big data.

Capacidad financiera de la empresa

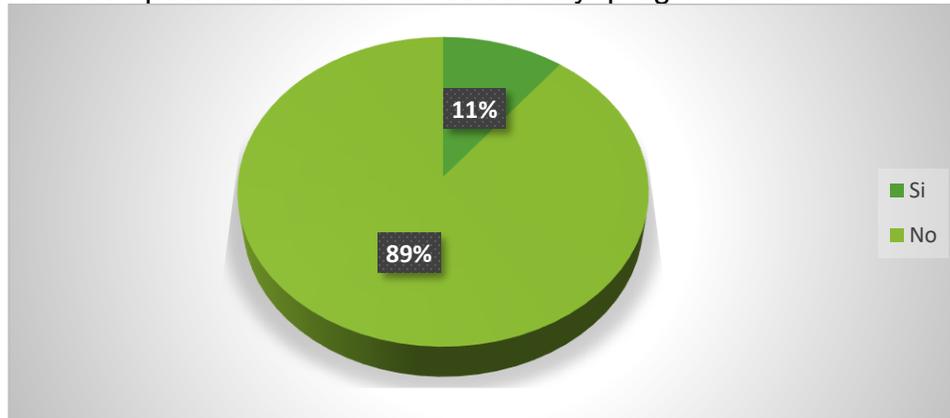
Capacidad financiera de las empresas para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos y programación

Tabla 11. Capacidad financiera de las empresas para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos y programación.

Capacidad financiera	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	10,52
No	34	89,48
Total	38	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 11. Capacidad financiera de las empresas para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos y programación



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 11 de las empresas que carece del personal humano con competencias en ciencia de datos y programación, solo el 10,52% dispone de los recursos financieros necesarios para reclutar dicho personal o para capacitarlo al interior de las empresas, mientras que el restante 89,48% carece de dichos recursos. Por lo tanto la mayoría de las empresas no tienen capacidad financiera para generar los cargos requeridos para un proceso de implementación de big data en su interior, si lo requiere necesario

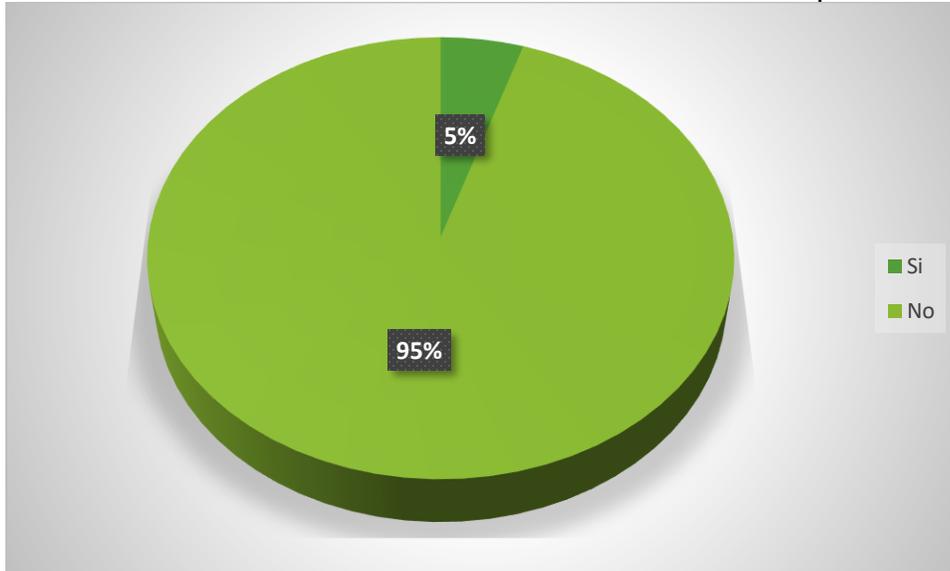
Utilización de altos volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera en las empresas

Tabla 12. Utilización de altos volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera en las empresas

Utilización	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	5
No	38	95
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 12. Utilización de altos volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera en las empresas



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Según la tabla y figura 12, únicamente el 5% de las empresas utiliza volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera, para el análisis y la viabilidad financiera, mientras que en el 95% no. Por lo tanto es evidente que en la gran mayoría de las empresas no se cuenta con los instrumentos que le permitan tomar decisiones financieras acertadas, fundamentadas y apoyadas con datos, lo que puede generar malas decisiones y quiebra y cierre por parte de las empresas.

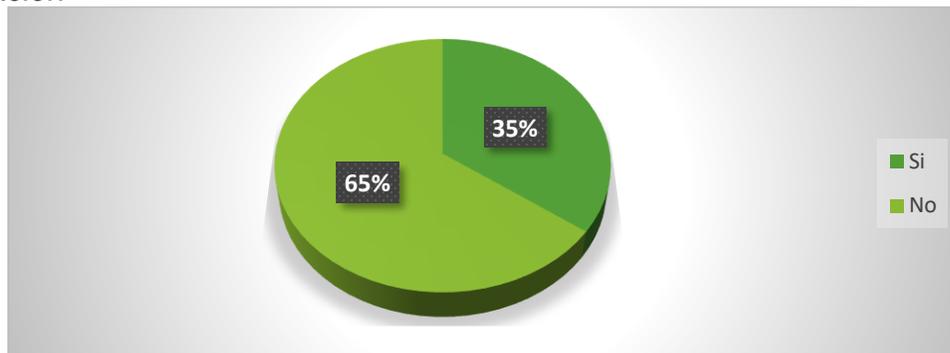
Capacidad financiera de las empresas para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos

Tabla 13. Capacidad financiera de las empresas para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos

Capacidad	Frecuencia	Porcentaje
Alta	0	0
Mediana	14	35
Baja	26	65
Total	40	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 13. Capacidad financiera de las empresas para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos e información



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Conforme a la tabla y figura 13, el 35% de las empresas dispone de mediana capacidad financiera para adquirir nuevo software y hardware y el restante 65% tiene baja capacidad, ningún encuestado manifestó que su empresa contara con una alta capacidad financiera para tal fin. Por lo tanto para una mayoría considerable de las empresas las finanzas son un factor determinante y definitivo en la toma final de decisiones sobre si se implementan o no las TIC.

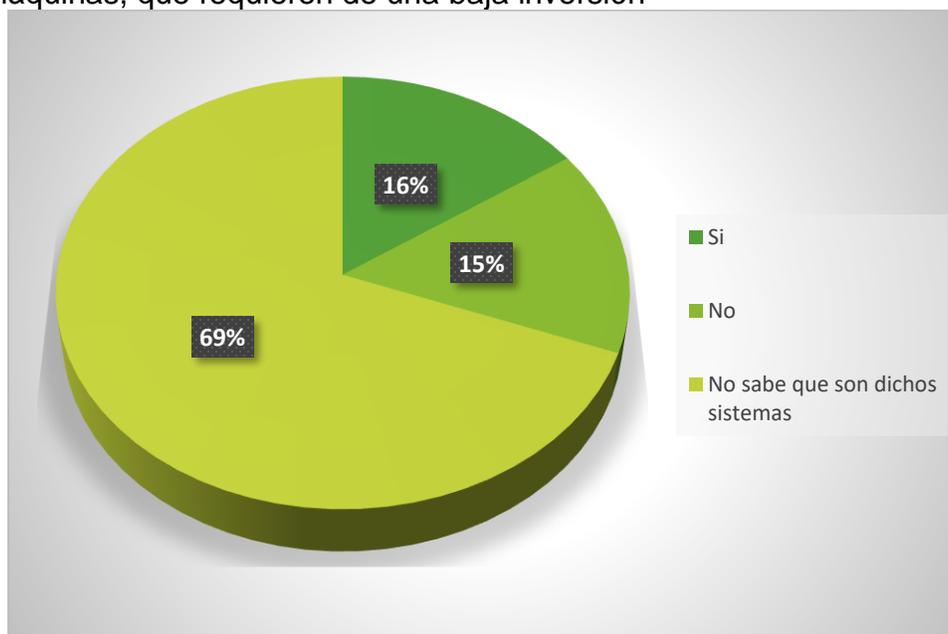
Utilización de sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión

Tabla 14. Utilización de sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión

Utilización	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	15,38
No	4	15,38
No sabe que son dichos sistemas	18	69,24
Total	26	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

Figura 14. Utilización de sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión



Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

De acuerdo con la tabla y figura 4, el 15,38% de las empresas, que no cuenta con los recursos para comprar nuevo hardware y software, utilizaría los denominados los sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, el

15,38% no los utilizaría y el 69,24% no los conoce, no sabe que son dichos sistemas. Por lo tanto la mayoría de las empresas que cuentan con menos recursos del sector metalmeccánico, están desaprovechando de una oportunidad de baja inversión, para manejar y utilizar grandes volúmenes e información y datos, por desconocimiento o desinterés.

5.3. Probabilidad de implementar Big Data en el proceso de siderurgia en las empresas del sector metalmeccánico de Bucaramanga

En el presente numeral se establece la probabilidad de implementar Big Data en el proceso de siderurgia, mediante el análisis correlacional entre el grado de desarrollo de Tecnologías de la Información, y los factores empresariales: desarrollo organizacional, formación del talento humano y capacidad financiera de las empresas del sector metalmeccánico de Bucaramanga, para determinar la relación que existe entre dichas variables.

En las tablas 15 a 17, se establece la relación entre el grado de desarrollo de las TIC y cada una de estas variables teniendo en cuenta los resultados de las encuestas para las siguientes tablas: para el grado de desarrollo de las TIC: tabla 6; para el desarrollo organizacional: tabla 3; para el grado de formación digital del talento humano: tabla 9 y para el grado de capacidad financiera de las empresas : tabla 13.

Tabla 15. Correlación grado de desarrollo de las TIC y grado de desarrollo organizacional

	Grado de desarrollo de las TIC	Desarrollo organizacional
Un alto grado de desarrollo	3	6
Un Mediano grado de desarrollo	20	8
Un bajo grado de desarrollo	17	26
Coeficiente de correlación	0,433589	

Nota: resultados de la encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

En la tabla 15 se observa que el resultado del coeficiente de correlación es 0,433589, lo que indica que existe una correlación positiva mediana a entre el grado de desarrollo y las TIC y el desarrollo organizacional de las empresas.

Tabla 16. Correlación grado de desarrollo de las TIC y formación digital del talento humano

	Grado de desarrollo de las TIC	Formación digital del talento humano
Un alto grado de desarrollo	3	11
Un Mediano grado de desarrollo	20	20
Un bajo grado de desarrollo	17	9
Coeficiente de correlación	0,4952905	

Nota: resultados de la encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

En la tabla 16 se observa que el resultado del coeficiente de correlación es 0,4952 que indica que existe una correlación positiva mediana a entre el grado de desarrollo y las TIC y la formación digital del talento humano.

Tabla 17. Correlación grado de desarrollo de las TIC y capacidad financiera de las empresas

	Grado de desarrollo de las TIC	Capacidad financiera de las empresas
Un alto grado de desarrollo	3	0
Un Mediano grado de desarrollo	20	14
Un bajo grado de desarrollo	17	26
Coefficiente de correlación	0,79892517	

Nota: resultados de la encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2022

En la tabla 17, el resultado del coeficiente de correlación es 0,7989 que indica que existe una correlación positiva alta entre el grado de desarrollo y las TIC y la capacidad financiera de las empresas.

5.4. Diseño del manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga

En el presente numeral se presenta un manual para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, de acuerdo a los análisis encontrados durante el proyecto.

MANUAL BIG DATA

Sector Metalmecánico

Dominate mi Señores empresarios, gerentes y directivos, el Big Data es un importante instrumento para genera beneficios para su empresa en los procesos de producción del metal, una nueva forma de utilizar la información para mejorar sus procesos, aumentar la productividad y competitividad.



Es un proceso que implica la búsqueda y el manejo de grandes volúmenes de datos en las empresa.

¿Pero que es el Big Data y para qué sirve en la siderurgia?

Permite recolectar y utilizar información sobre patrones en la transformación del metal, en sus diferentes procesos,

Mejora la producción, competitividad y ventas de las empresas metalmeccánicas



Hace crecer y desarrolla a las empresas metalmeccánicas utilizando la información presente en la red

REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA

En primer lugar se necesita Hardware, por ejemplo un portátil con un procesador de última generación Core i5 con una unidad de almacenamiento SSD de 512GB y 8GB de RAM

En segundo lugar se requiere de un Analista de Datos, profesional que recolecta, almacena, analiza y visualiza los datos obtenidos

AREAS DEL BIG DATA

RECOLECCIÓN

ANÁLISIS

ALMACENAMIENTO

EVALUACIÓN



RECOLECCIÓN INFORMACIÓN

DE

Su empresa requiere grandes volúmenes de información que le permitan optimizar sus procesos. Información sobre: los procesos de minería, peletización, reducción del mineral de hierro, aceración y solidificación, y laminación de productos largos o planos soluciones para medir flujos de emisión de gases, escapes y polvo soluciones para disminuir las emisiones de carbono

Igualmente requiere información sobre procesos óptimos de fabricación de artículos de acería laminados en caliente como las barras, varillas, láminas y alambón, artículos laminados en frío planos revestidos, entre otros. Precios, proveedores y cadenas de suministros.

La información la va a recopilar de Internet: portales especializados de siderurgia, bases de datos, repositorios de universidades, entidades públicas y privadas relacionadas con el sector, redes sociales, organismos del sector metalmeccánico, empresas del sector., google, entre otros



ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

Es fundamental que las empresas almacenen la información que recopilan sobre procesos de minería, peletización, reducción del mineral de hierro, aceración y solidificación, y laminación de productos largos o planos, manejo ambiental y costos entre otros.

Estos datos se almacenan en el (los) computador(es) o por fuera de la empresa en otros computadores a los que la empresa se conecta por Internet.

La empresa debe tener en cuenta que debe contar con suficiente espacio de almacenaje en sus computadores, por el gran volumen de información que se maneja

Si cuenta con suficiente capacidad de información puede utilizar herramientas tales como Data Warehousing

Si no cuenta con suficiente capacidad puede recurrir al almacenamiento en computadores externos a los que se conecta a través de Internet. Algunos son gratis, otros tienen un costo en la medida que ofrezcan un mayor u capacidad de almacenamiento, mantenimiento, seguridad de los datos y facilidad de acceso a la información. El analista de datos le aconsejará y ud podrá tomar su decisión, de acuerdo con las necesidades y el presupuesto de su empresa.

ANÁLISIS

El análisis de datos es el proceso mediante el cual se examinan grandes volúmenes de información útil para mejorar procesos siderúrgicos, disminuir las emisiones de carbono, entre muchos otros aspectos, de una forma eficaz y en menor tiempo.

Para el análisis se requiere de un Analista de datos y se recomienda que sea él, quien seleccione las herramientas que va a utilizar para tal fin. No obstante se proponen las siguientes herramientas: el Analytics y el R

Analytics

Es una herramienta que permite recolectar datos y generar reportes sobre sus resultados

R

Es un lenguaje de programación que permite analizar los datos recolectados al mismo tiempo que permite desarrollar nuevo software de estadística para el análisis de grandes volúmenes de datos, una labor que es propia del Analista de Datos.

VISUALIZACIÓN DE DATOS



La visualización de datos es el proceso que permite que la información analizada se presente en forma visual, sencilla, y mediante gráficos, cuadros, etc.



Entre las herramientas de visualización recomendadas están el Datawrapper, el Jupyter y el Tableau



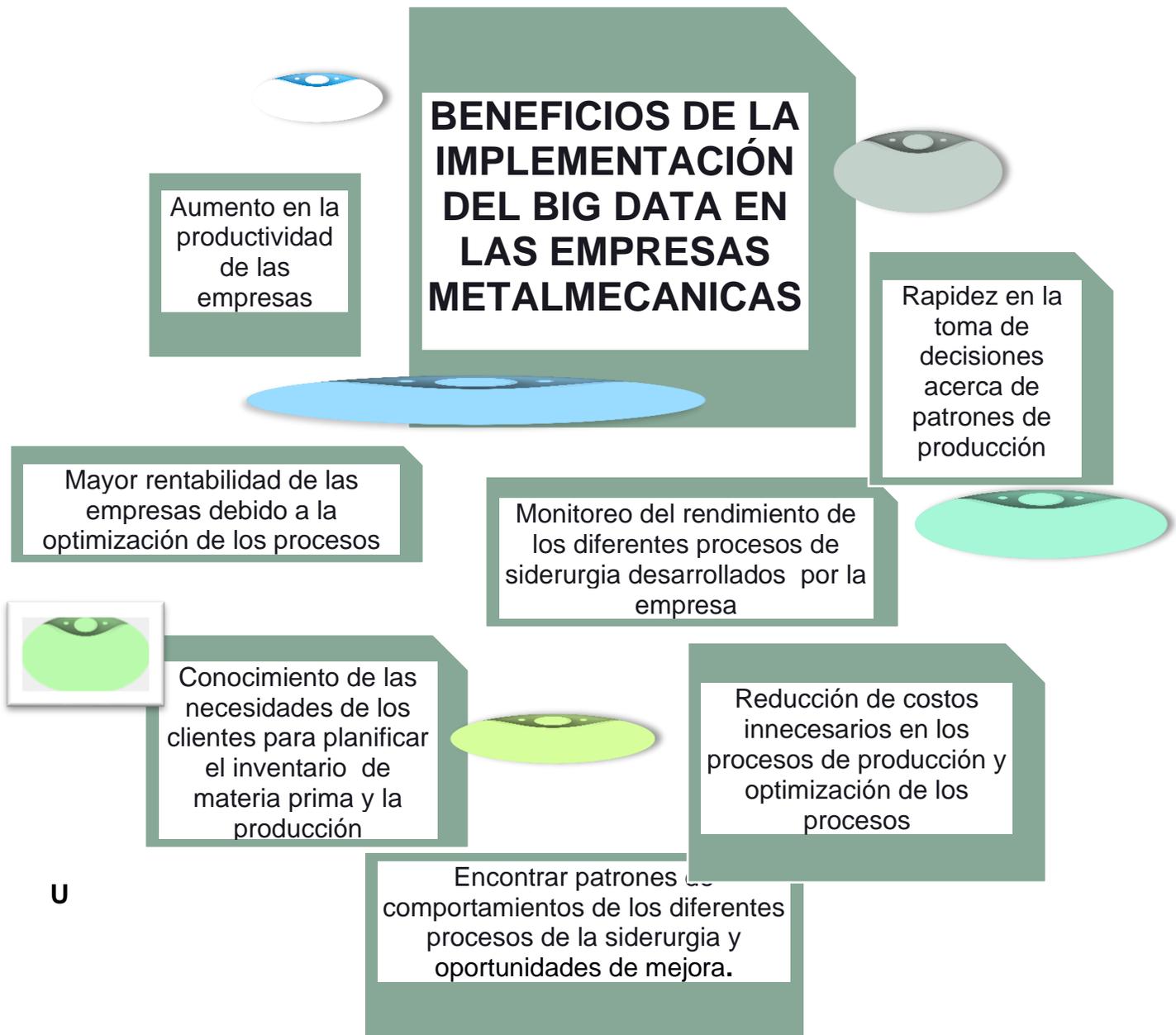
Datawrapper: Ofrece desde los clásicos gráficos de barra, tablas y mapas y visualizaciones más complejas de grandes conjuntos de datos



Jupyter: Permite presentar visualizaciones en tiempo real



Tableau: Permite presentar visualizaciones de grandes conjuntos de datos



Utilidad y pertinencia del Manual sobre Big Data

Para conocer la utilidad y pertinencia del manual sobre Big Data, se aplicó una encuesta, que se presenta en el apéndice 2, a empresarios del sector metalmeccánico de la ciudad de Bucaramanga, a los que previamente se les entregó el manual para que lo leyeran. De un total de 6 empresarios, 4 contestaron la encuesta y a continuación en las tablas 18-21, se presentan sus resultados:

Tabla 18. El manual sobre Big Data es entendible y conciso

Entendible y conciso	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	100
No	0	0
Total	4	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2023

De acuerdo con la tabla 18, el 100% de los encuestados considera que el manual sobre Big Data es entendible y conciso, lo que significa que no tuvieron problemas para comprenderlo en poco tiempo.

Tabla 19. El manual sobre Big Data es de utilidad para las empresas

Utilidad	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	100
No	0	0
Total	4	100

Nota: encuesta a empresas metalmeccánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2023

Conforme con la tabla 18, el 100% de los encuestados considera que el manual sobre Big Data es de utilidad para las empresas, porque les permite mejorar sus procesos y optimizar sus recursos. Existe por lo tanto una concientización sobre la importancia de utilizar un proceso que mejorará los procesos de producción, la productividad y la calidad en las empresas.

Tabla 20. Aspectos que debieron tratarse y no están en el manual:

Utilidad	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	4	100
Total	4	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2023

Según lo consignado en la tabla 20, el 100% de los encuestados considera que no hay aspectos que debieron tratarse y que no están consignados en el manual sobre Big Data, lo que implica que no requieren de información general para conocer sobre el proceso e implementarlos.

Tabla 21. Puesta en práctica del proceso de Big Data desarrollado en el manual

Puesta en práctica	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	75
No	1	25
Total	4	100

Nota: encuesta a empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, 2023

En la tabla 21, se observa que el 75% de los encuestados pondrá en práctica el proceso de Big Data desarrollado en el manual, mientras que el 25% expresa que no, por lo tanto la mayoría entendió lo consignado en el manual, está consciente de la importancia de dicho proceso para las empresas y desean desarrollarlo para obtener los beneficios que se explicitaron en el manual.

6. CONCLUSIONES

Desde una perspectiva teórica existe un alto grado de relación entre la capacidad de manejo del Big Data y los factores empresariales en las industrias metalmeccánicas: el proceso de siderurgia en las empresas, su desarrollo organizacional, su grado de desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- el grado de formación digital del talento humano y la capacidad financiera, para determinar su alcance y capacidad de implementación, ya que se generan beneficios al utilizar la información y el conocimiento que a nivel global se ha generado con la información que permite optimizar procesos y patrones industriales, le permite desde una perspectiva organizacional, desarrollar una estructura para utilizar en forma más eficaz dicha información y solucionar problemas en forma oportuna, genera un uso más intensivo de las TIC y mejoran su competitividad, calidad y planificación.

Las empresas metalmeccánicas de Bucaramanga tienen un bajo o mediano desarrollo de los factores empresariales fundamentales para la implementación del Big Data, porque la mayoría de las empresas están desarrollando sus procesos con minimización de ganancias e incremento de costos, debido a que existen pérdidas que generan decremento de la productividad en los procesos siderúrgicos, la gran mayoría, carece de la estructura organizacional y funcional que le permita manejar un volumen de datos que les permita desarrollar procesos complejos de recopilación, manejo y utilización de información y datos, existe un mediano o bajo desarrollo de las TIC, la mayoría de su talento humano tiene un mediano o bajo grado de competencias en TIC y la mayoría tiene baja o mediana capacidad financiera para adquirir nuevo software y hardware.

De acuerdo con el análisis correlacional entre el grado de desarrollo de Tecnologías de la Información, y los diferentes factores empresariales en el sector metalmecánico de Bucaramanga, se estableció que hay una mediana probabilidad de implementar el Big Data de acuerdo con el desarrollo organizacional de las empresas y la formación digital del talento humano, y una alta correlación positiva entre las TIC y la capacidad financiera de las empresas, desde esta perspectiva las TIC, que son fundamentales para el desarrollo del Big Data en una empresa está correlacionado positivamente con el grado de desarrollo de dichos factores, lo que indica que entre mayor sea el desarrollo de los mismos, mayor será el de las TIC.

El manual que se desarrolla para la implementación del Big Data en el desarrollo del proceso de siderurgia de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Bucaramanga, hace énfasis en un conocimiento previo del Big Data, sus principales componentes, herramientas y beneficios como instrumento para conocer, motivar e inducir a las empresas. que desarrollan procesos de siderurgia, en su implementación y uso.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda desarrollar nuevos trabajos que permitan hacer extensivo el Big Data a otros procesos productivos de la ciudad de Bucaramanga.

Generar procesos de inducción sobre Big Data en las empresas metalmecánicas ciudad de Bucaramanga para familiarizarlas y motivarlas en su implementación y uso.

Desarrollar procesos de adquisición y uso de equipos de computación con capacidad y velocidad en las empresas metalmecánicas ciudad de Bucaramanga, para generar la estructura que se requiere para la implementación del Big Data.

Generar procesos de reestructuración organizacional, formación de personal en TIC y saneamiento financiero en las empresas metalmecánicas ciudad de Bucaramanga, para aumentar la probabilidad de implementación del Big Data en dichas empresas.

Dar a conocer, difundir y promover el manual sobre Big Data, como instrumento para dar a conocer el Big Data, sus requerimientos, alcances y beneficios.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araque González, G.A; Gómez Vásquez, M; Vélez Uribe, J. P y Suárez Hernández, A. H. (2021). Big Data y las implicaciones en la cuarta revolución industrial - Retos, oportunidades y tendencias futuras. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26 (93).
<https://www.redalyc.org/journal/290/29066223003/29066223003.pdf>
- Asobancaria. (2018). Big Data: aprovechando los datos, el nuevo gran activo.
<https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2018/02/1124-C-05-02-2018-1.pdf>
- Cabrera-Sánchez, J. P y Villarejo Ramos A. F. (2018). Factores que afectan a la adopción del Big Data como instrumento de marketing en empresas españolas
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/73549/Factores_que_afectan_a_la_adopcion_del_Big_Data%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Casas, J., Nin, J. y López, F. (2019). Big Data: análisis de datos en entornos masivos. Barcelona: Editorial UOC.
- Cotino, L. (2017). Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales. *Dilemata*, (24), 131-150. :
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066829>
- Data Pop Alliance. (2021). Estudio exploratorio regional en Big Data para el desarrollo sostenible en Latinoamérica y el Caribe. <https://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2022/02/Estudio-Exploratorio-regional-en-Big-Data-para-el-desarrollo-sostenible-en-Latinoamerica-y-el-Caribe.pdf>
- EIEconomista. Es. (2016). Big Data. <https://www.eieconomista.es/diccionario-de-economia/big-data>
- Escobar Borja, M. y Mercado Pérez, M. (2019). Big data: un análisis documental de su uso y aplicación en el contexto de la era digital. *Revista La Propiedad Inmaterial*. 28, 273–293.

- Flechas Arévalo, P.V (2020). El impacto del Big Data en las empresas <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35341/pvflechasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fundación Innovación Bankinter. (2021). El poder de los datos. https://www.fundacionbankinter.org/wp-content/uploads/2021/09/Publicacion-PDF-ES-FTF_BigData.pdf
- González López, A. (2018). Aplicaciones del Big Data en Pymes. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/7419/tfm-gon%20apl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González Castro, Y; Peñaranda, M. M y Manzano Durán, O . (2018). La estrategia del Big Data como factor clave de competitividad en las empresas. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada*, 1, (31).
- González Guerrero, L.D. (2018) Control de nuestros datos personales en la era del big data: el caso del rastreo web de terceros. *Estudio socio jurídico*, 21(1), 209-245. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/sociojuridicos/article/view/6941>
- Granizo Cuzco, E. J., y Ordoñez Jaramillo, A. L. (2020). Impacto de la era del conocimiento y el big data en las empresas mundiales y ecuatorianas. *Revista Eruditus*, 1(1), 9–18. <https://doi.org/10.35290/re.v1n1.2020.284>
- Guevara Alban, G.P., Verdesoto Arguello, A.E., y Castro Molina, N.E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(2), 163-173.
- Guevara, E., Medina, S. y Vallejo, H. (2018). Minería de datos. *Revista científica Mundo de la investigación y el conocimiento*. 2 (1), 339-349. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732870>
- Gutiérrez Arenas, A y Quintero Arango, L. F. (2019). La innovación como activo estratégico para la productividad en la era tecnológica. *Science of human action*, 4 (2). <https://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/SHA/article/view/3498>

Hays Executive. (2020). Análisis de talento en el sector big data.

<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCObservEconomico/015%20CI%20C3%BAsteres/Ficheros/002%20BIG%20DATA/4.-Ficheros%20del%20Cap%20C3%ADtulo%20de%20An%20C3%A1lisis/An%20C3%A1lisisTalentoSectorBigDataMayo-Julio2020.pdf>

Hernández Leal, E.J; Duque Méndezy, N.D y Moreno-Cadavid, J. (2017), Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, 20 (39), 15-38.

Holmes, D. (2017). Big data: a very short introduction. Oxford: Oxford University Press.

Kwan Chung, C. K., Moreno Mareco, J. A., Y Domínguez Méndez, F. N. (2022) Uso del Big Data en Paraguay. Caso de dos empresas una del sector financiero y otra del industrial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4) 565-577

López-Garzón Hernández, J.L. (2019). Análisis del uso actual de tecnologías de Big Data en el entorno empresarial .
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/32683/TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez Alba, L. F. (2021). Adaptación del big data en las organizaciones
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/41234/Martinez%20Alba%20Laura%20Fernanda%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Muñoz Yánez, M.J. (2021). guía de conceptos en investigación para el académico UGM.
https://www.ugm.cl/ugm/site/docs/20210511/20210511125702/guia_investigacion_ugm_2021.pdf

Naya, S. (2018). Nuevo paradigma de Big Data en la era de la industria 4.0. *Revista electrónica de terapia ocupacional*, 27(15).<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6489657>

O'Neill, C. (2018). Armas de destrucción matemática. Madrid: Capitán Swing. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, (41), 189-202

- Ontsi. (2022). Uso de tecnologías digitales por empresas en España.
<https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2022-01/usotecnologiasdigitalesempresas2022.pdf>
- Ontiveros E. (2017). Economía de los datos. Madrid: Editorial Ariel.
<https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2018/11/Libro-Economia-de-los-Datos-Ontiveros.pdf>
- Rodríguez Jiménez, A; Pérez Jacinto, A.O. /2017), Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1-26
- Sánchez Ríos, D.F. (2018). Manual práctico para el aprendizaje del big data.
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/ac36d5ae-8e24-4eb1-8ade-7f1fd586d455/content>
- Softtek. (2020). Big Data: La disrupción del dato.<https://softtek.eu/wp-content/uploads/2019/06/Big-Data-La-disrupci%C3%B3n-del-dato-Vector-ITC.pdf>
- Suárez Chaparro, M. E. (2021). Factores críticos para la implementación de proyectos que utilizan datos masivos (Big Data) en organizaciones operadoras de la industria del petróleo y gas en Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80044>
- Teixidó, Carlos y Mazaira, Ferrán (2018). ¿Cómo podemos evaluar el conocimiento generado a partir de Big Data?. Institute for Data- Driven Decisions, España
- Vidal Silva, Cristian L., Madariaga, Erika A., Rubio, José M., y Urzúa, Luis A.. (2019). Estudio de la Realidad y Viabilidad de la Formación en BigData en la Academia Chilena. *Información tecnológica*, 30(5), 239-248.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500239

9. APENDICES

Apéndice 1. Encuesta a empresas del sector metalmeccánico de Bucaramanga

Señor empresario del sector metalmeccánico de Bucaramanga, la presente encuesta tiene como propósito determinar el grado de desarrollo en los diferentes factores empresariales en el sector metalmeccánico de Bucaramanga y así, establecer su capacidad para el manejo del Big Data en el proceso siderurgia. Agradecemos de antemano su amables repuestas.

Nombre de la empresa_____

Nombre del encuestado_____

Proceso de siderurgia en las empresas

1. Considera que en su empresa se dan perdidas de materia prima en los procesos de procesos de fundición, realización de coladas y laminación:

Si___NO_____

2. Si contestó si, cuales considera que son las razones de dichas perdidas, si contestó no, pase a la pregunta 3:

a. En su empresa la infraestructura productiva de la siderurgia es muy vieja y por lo tanto poco eficiente _____

b. En la empresa no se produce ni se utiliza información y conocimiento de terceros sobre patrones eficientes para la realización optima de procesos de fundición, realización de coladas y laminación del acero_____

c. a) y b) _____

Desarrollo organizacional

3. Considera que en la empresa existe la estructura orgánica, los cargos y funciones que permiten manejar los siguiente volúmenes de información y datos:

- a. Altos volúmenes de información y datos _____
- b. Medianos volúmenes de información _____
- c-. Bajos o nulos volúmenes de información _____

4. La empresa utiliza volúmenes de información y datos, para tomar decisiones y solucionar problemas en forma exitosa y en el menor tiempo posible, en qué grado?

- a. Altos volúmenes de información y datos _____
- b. Medianos volúmenes de información _____
- c-. Bajos o nulos volúmenes de información _____

5. Considera que en la empresa se utiliza para gestionar y supervisar las estrategias los siguientes volúmenes de información y datos:

- a. Altos volúmenes de información y datos _____
- b. Medianos volúmenes de información _____
- c-. Bajos o nulos volúmenes de información _____

Grado de desarrollo de las TIC

6. Considera que en su empresa hay, en materia de tecnologías de la información y la comunicación:

- a. Un alto grado de desarrollo _____
- b. Un Mediano grado de desarrollo _____
- c. Un bajo grado de desarrollo _____

Si contestó a), pase a la pregunta 8, si respondió b) o c), pase a la pregunta 8.

7. Considera lograr a corto o mediano plazo lograr un mayor desarrollo de las TIC en su empresa?

Si____ No____

8. Cuáles de los siguientes factores considera que son los fundamentales para que su empresa implemente y desarrolle las TIC

- b. Disminuir costos_____
- c. Lograr mayor eficiencia en sus procesos_____
- d. Mejorar su atención a los clientes e incursionar en nuevos mercados_____
- e. Manejar grandes volúmenes de información para la mejora de procesos, toma de decisiones, gestión de estrategias_____

Grado de formación digital del talento humano

9. Considera que el grado de formación de su talento humano en TIC, es_

- a. Alto_____
- b. Mediano____
- c. Bajo_____

10. En su empresa hay talento humano con competencias en ciencia de datos, programación, para la identificación de patrones y tendencias en una gran y compleja cantidad de datos

Si____ No____

Si contestó si, pase a la pregunta 11, si respondió no, conteste la pregunta 12.

Capacidad financiera de la empresa

11. Considera que su empresa tiene capacidad financiera para reclutar o capacitar talento humano con competencias en ciencia de datos, programación, entre otros, si lo requiere necesario?

Si ____ No ____

12. La empresa utiliza volúmenes de información y datos articulando dicha información con herramientas de evaluación financiera, para el análisis y la viabilidad financieras?

Si ____ No ____

13.Cuál es la Capacidad financiera de su empresa para adquirir nuevo software y hardware que permitan manejar y procesar grandes volúmenes de datos

a. Alta ____

b. Mediana ____

c. Baja ____

Si contestó si, termine la encuesta si respondió no pase a la pregunta 14.

14. Utilizaría los denominados los sistemas computacionales distribuidos o comunicativos entre máquinas, que requieren de una baja inversión, para manejar y utilizar grandes volúmenes e información y datos.

Si ____ No ____ No sabe que son dichos sistemas ____

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Apéndice 2. Encuesta sobre la utilidad y uso del manual sobre big data

Señor empresario del sector metalmeccánico de Bucaramanga, la presente encuesta tiene como propósito determinar la utilidad y pertinencia del manual que sobre big data se ofrece a los empresarios del sector.

Nombre de la empresa_____

Nombre del encuestado_____

1. Considera que el manual sobre big data es entendible y conciso?

Si___NO_____

2. Considera que el manual sobre big data es de utilidad para su empresa, le permite mejorar sus procesos y optimizar sus recursos

Si___NO_____

3. Que aspectos cree que debieron tratarse y no están en el manual:

Ninguno_____

4. Va a poner en práctica el proceso de big data desarrollado en el manual?

Si___No___

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN