



Oportunidades y retos de las pymes ferreteras frente a la Industria 4.0

Kelly Stephanie Castaño Botero

Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Medellín, Colombia
2019

Oportunidades y retos de las pymes ferreteras frente a la Industria 4.0

Kelly Stephanie Castaño Botero

Trabajo de Grado presentado para optar al título de:
Negocios Internacionales

Tutor (a):
Saida Luz Quintero Núñez (MSc., Planificación General)

Línea de Investigación:
Logística

Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Medellín, Colombia
2019

Agradecimientos y dedicatoria

Inicialmente, agradezco y dedico este proyecto a mi madre y abuela por el apoyo brindado durante toda la carrera y por los consejos compartidos para crecer, tanto a nivel profesional como personal, ya que gracias a ellas hoy he logrado los sueños y metas que me he propuesto.

Así mismo, agradezco a todos aquellos docentes que me otorgaron sus conocimientos de la mejor manera, para tener grandes bases para enfrentar la vida profesional. También agradezco a la universidad por permitirme adentrarme en los negocios y disfrutar de lo bello que es estudiar.

Igualmente, a todas aquellas personas que me acompañaron en este proceso brindándome ideas y aportes no solo para mi profesión sino también para la vida, les doy infinitas gracias por recorrer este camino a mi lado.

Finalmente, le agradezco a la vida por todo lo bueno que me ha colocado en el camino, permitiendo experimentar cada segundo de esta carrera sintiéndome orgullosa de ser una Negociante Internacional.

Resumen

En la presente investigación se realizará un análisis completo sobre como una pyme del sector ferretero de Medellín enfrenta la industria 4.0 desde la parte logística, mostrando los pro y contra de esta nueva tendencia mundial. Además, conocer como el sector de la construcción, al cual pertenece el ferretero, puede verse afectado directamente a nivel logístico, por no saber afrontar los cambios de forma correcta, llevando a una posible pérdida de competitividad en el mercado.

En este orden de ideas, presentaran estrategias basadas en estudios internos y externos de las compañías ferreteras para poder penetrar esta tendencia con el menor riesgo y mejor aprovechamiento en la cadena logística

Palabras Clave: Pyme, industria 4.0 o cuarta revolución industrial, tendencias, sector ferretero, tecnología y logística.

Abstract

In the present investigation, a complete analysis will be carried out on how an SME in the Medellin hardware store sector faces industry 4.0 from the logistics side, showing the pros and cons of this new global trend. Moreover, to know how the construction sector, to which the hardware store belongs, can be directly affected at the logistic level, because it does not have to face changes correctly, to a possible loss of competitiveness in the market.

In this order of ideas, strategies will be presented based on internal and external studies of hardware companies to be able to penetrate this trend with the least risk and better use in the logistics chain.

Keywords: SME, industry 4.0 or fourth industrial revolution, trends, hardware store, technology and logistics.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	10
1. Formulación del proyecto.....	11
1.1 Estado del arte	11
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Objetivos	16
1.4 Justificación.....	17
1.5 Marco de Referencia	19
1.6 Marco Metodológico.....	22
1.7 Alcances	22
2. Desarrollo de la investigación.....	23
2.1 Evidenciar por que el sector ferretero requiere adaptarse a la industria 4.0.....	23
2.2 Establecer estrategias alcanzables que permitan mejorar la cadena logística por medio de la industria 4.0.....	32
3. Conclusiones.....	40
4. BIBLIOGRAFÍA	42

Lista de Figuras

Imagen 1. De la industria 1.0 a la industria 4.0.....	19
Imagen 2 Evolución de la industria 4.0.....	20

Lista de Tablas

Tabla 1. Planteamiento del problema de investigación.....	14
Tabla 2. Aspectos positivos y negativos de la industria 4.0.....	26
Tabla 3. Tendencias del sector de la construcción.....	27
Tabla 4. Análisis FODA.....	32
Tabla 5. Análisis de los factores internos (MEFI).....	35
Tabla 6. Análisis de los factores externos (MEFE).....	36
Tabla 7. Matriz MEFA con creación de estrategias.....	37

Lista de Gráficas

Grafica 1. Indicadores económicos.....	23
Grafica 2. Desempeño del sector Nacional.....	24
Grafica 3. Desempeño sectorial Antioquia.....	24

Introducción

En la actualidad, la cuarta revolución industrial pasó de ser un supuesto a ser una realidad, donde la robotización y el tan llamado internet de las cosas han cambiado el panorama para las empresas de todo el mundo. Cabe mencionar que Medellín como epicentro de la Industria 4.0 de Latinoamérica con su edificio de nuevas tecnologías RUTA N no se queda atrás, ya que es nombrada ante el mundo como una de las ciudades más innovadoras.

Es por ello, que ha llevado a las pequeñas empresas de Medellín a preguntarse si están a la altura de este crecimiento exponencial de la ciudad, la cual muestra un constante aumento acerca de esta tendencia, llevando a los empresarios a preguntarse ¿Cómo van a enfrentar estos cambios?, es allí donde esta investigación realiza un análisis acerca de un subsector que pertenece a uno de los sectores industriales más reconocidos de la región y del país, como la construcción.

Dicho esto, el sector ferretero en está compuesto en su mayoría por pymes, las cuales son empresas que están saliendo a flote, buscando estabilidad en el mercado, esto significa que en su mayoría no tienen la capacidad económica ni estructural para adentrarse en el mundo tecnológico, ya que no es un secreto para ningún mercado que esta revolución industrial acarrea un alto costo para las compañías.

Por lo anterior, la posición que enfrentan las pymes ferreteras está entre ser competitivas con alto costo de inversión, crear estrategias para ir aceptando la industria 4.0 paso a paso y según su capacidad o terminar quedándose atrás en el mercado y con tendencia a la quiebra.

Para darle una posible solución a este panorama, en el presente trabajo se establecen las herramientas con las que cuentan estas compañías, para así cambiar la percepción de la cuarta revolución industria y verla como una escala más en el crecimiento de las pequeñas empresas ferreteras.

1. Formulación del proyecto

1.1 Estado del arte

El desarrollo tecnológico presenta nuevos retos económicos y culturales para la sociedad, afectando directamente las compañías, así mismo como lo menciona Arteaga (2018) en su estudio sobre la revolución industrial como reto tecnológico y cultural.

“Los sistemas ciber-físicos, la hiperconectividad, la sensorización, el Internet de las cosas y los metadatos propician mutaciones tecnológicas que están transformando la forma de organizar los procesos de producción, los productos y los modelos de negocio de las industrias tradicionales”, (Arteaga, 2018),

Es por ello que el panorama que conocemos de negocios ya está quedando atrás y está entrando la nueva era digital donde los procesos de producción, distribución y comercialización están cambiando, por tal motivo las industria Colombiana debe empezar a tomarse este tema en serio como economía emergente en busca de crecimiento y ampliación de mercados.

Cabe resaltar que, no solo la globalización es un reto más para las compañías, la cuarta revolución también lo es, porque el mercado ha cambiado sus paradigmas de compra, donde las personas no solo se resaltan por sus capacidades físicas sino también digitales.

Así mismo, la participación humana debe ir de la mano de la nuevas tecnologías para dar solución a los nuevos retos del mercado, ya que cada una por separado no daría los mismos resultados, como se evidencia en el análisis realizado por Mónica Casalet en su estudio denominado la digitalización de la industria un camino hacia la gobernanza colaborativa (Casalet, 2018), donde se expone que la unión entre estos dos agentes (personas y tecnología) no es fortuita sino que es debido, al desarrollo constante de la economía y la sociedad, donde la interrelación de las industrias está generando la necesidad de capacitar al personal en la utilización de esta nueva revolución, por tal motivo se establece una mirada positiva acerca del paradigma que enfrenta la industria frente a la mano obra calificada.

Ana Lehmann exsecretaria de estado de Portugal para la industria en la conferencia realizada en EAFIT sobre la industria 4.0, afirma que la digitalización de la industria no es solo en la producción, es un concepto de 360° hasta la logística como el último eslabón de la cadena de valor, por lo tanto el principal reto que enfrentan las compañías colombianas es la adaptación al cambio de la forma de trabajar, ya que esta cuarta revolución industrial va a una velocidad exponencial y vertiginosa que se volvió en una realidad actual, cabe resaltar que esta trae consigo mayor eficiencia y efectividad, con mayor calidad y menores riesgos, así mismo para eliminar el temor que trae consigo la innovación se debe entender la maquina como una extensión del humano no como el reemplazo de él, por otra parte Ana resalta que los millennials tiene mayor adaptación en este tema, y en el caso de los medellinenses contamos con recursos para enfrentar a este cambio industrial gracias a la cultura tecnológica que se está apoderando de la ciudad, así mismo las pymes paisas por medio de estos recursos pueden disminuir inversiones por medio de plataformas digitales llegando no solo al mercado colombiano sino a todo el mundo con solo un clic. (Lehmann, 2019)

Continuando con la noción, de que Medellín tiene grandes avances frente a la industria 4.0, cabe resaltar que su centro de tecnología 4.0 RUTAN presenta varios proyectos de formación y crecimiento para el empresario y la industria colombiana, así mismo establece que Medellín se quiere posicionar como una ciudad innovadora y enfocada a las nuevas tecnologías por medio de proyectos como Sumanti, que capacita a los jóvenes empresarios en cómo utilizar todo esta revolución a su favor. (Bernal M. C., 2019)

Cabe resaltar que de la mano de la industria 4.0 va la logística 4.0 términos acuñados paralelamente, donde las tecnologías han tomado un protagonismo relevante en la cadena de valor, en este caso la eficiencia y optimización de la logística está presente en los análisis y fundamentaciones de las nuevas tendencias del mercado y la industria que se están generando, para darle una vista optimista a las pequeñas industrias en especial a las ubicadas en Medellín. (Cortés, 2017) (Logística, 2019).

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente la Industria 4.0, también conocida como “Industria inteligente y la cuarta revolución industrial, se enfoca en la búsqueda de organizaciones inteligentes para obtener mejores resultados” (CIC, 2019).

Aclarando este concepto, se afirma que el siglo XXI ha sido el epicentro del crecimiento tecnológico, donde la intercomunicación y la automatización de los procesos de producción han llevado a un cambio no solo industrial sino también económico y cultural (UPB, 2018), donde el mercado ha revolucionado a tal punto que busca mayor rapidez y efectividad por medio de inteligencia artificial.

Es allí, donde Colombia como una de las economías emergentes de Latinoamérica, busca fortalecer el crecimiento económico por medio de dicha industria, conteniendo el primer centro de la Tecnología 4.0 RUTAN, ubicado en la ciudad de Medellín (Rengifo, 2019) como se mencionaba anteriormente, lo cual pronostica según muchos economistas^[DCNT1] una oportunidad de crecimiento para los emprendedores del país.

Sin embargo, la Industria de la Construcción, a la cual pertenece el sector Ferretero ha demostrado un decrecimiento en los últimos años en Antioquia (ANTIOQUIA, 2018), así mismo uno de los retos más grande que enfrentan estas compañías es el ingreso a la nueva era digital, ya que no solo el costo sino también la transformación de los procesos puede llevar a grandes crecimientos o grandes quiebras, como lo menciona Marco Del Olmo, gerente de Localización Inteligente de Servinformación en la siguiente frase:

“En esta nueva revolución, cada vez será más costoso tomar las decisiones equivocadas”

(Olmo, 2019)

Así mismo, el contexto de esta frase ataca directamente el objetivo principal de este tema, ya que implementar la industria 4.0 es costoso y hacerlo mal puede llevar a un desperdicio de recursos que una pyme no puede arriesgar.

En este orden de idea, el incremento tecnológico ha llevado a que las empresas se adapten a una nueva tendencia de producción y desarrollo, a lo cual se ha denominado como revolución industrial 4.0.

Si bien se acepta esta revolución industrial 4.0 como una oportunidad para las compañías Colombianas, también puede generar efectos negativos a las compañías que no se adapten a ella, sin embargo para acortar nuestro campo de investigación vamos a enfocarnos en las Industrias Ferreteras con sedes en Medellín.

Por tal motivo es inevitable formular la siguiente pregunta ¿Una pequeña compañía de la Industria Ferretera situada en Medellín si tiene la capacidad de adaptar la Industria 4.0 a sus funciones logísticas?, ya que este sector es compuesto en su gran mayoría por pymes que no cuentan con la capacidad económica y en muchos casos física para enfrentarse a esta revolución, sin dejar de mencionar que este sector se ha caracterizado por un crecimiento empírico; es decir en su mayoría son tiendas donde su cadena de producción puede carecer de avances tecnológicos y en su afán de crecimiento sin bases logísticas.

Dicho esto, es allí donde la Industria 4.0 entra como un factor determinante en el avance o declive de las pymes ferreteras, las cuales se enfrentan a un decrecimiento en su participación del PIB (Mincomercio, 2018), (ANTIOQUIA, 2018) y a un mercado que le exige la adaptación de las tecnologías a su producción, colocándolas en una encrucijada entre continuar o salir de la competencia.

Tabla 1. Planteamiento del problema de investigación

Síntomas	Causas	Pronóstico	Control de pronóstico
Revolución Industrial 4.0 Crecimiento de las tecnologías en los procesos logísticos Pymes Ferreteras en búsqueda de crecimiento Pymes sin capacidad económica Tendencia del mercado al e-comerse y la innovación	Búsqueda de mayor productividad y desempeño en los procesos logísticos Exigencia del mercado ferretero por mejores resultados e innovación Preocupación por que la revolución industrial 4.0 puede sacar del mercado a todos aquellos que no innoven ni mejoren sus procesos Poca capacidad económica de las industrias ferreteras	La revolución industria es un hecho y la no implementación de la misma en las compañías puede llevar a posibles quiebras Para potencializar todas las pymes ferreteras se debe ingresar en la industria 4.0 y aprovechar los recursos del gobierno para este tema Las compañías ferreteras de Medellín se enfrentan un mercado más exigente donde el	La ferreteras deben implementar el E-comerse y apoyarse en la logística para cumplir con este nuevo proceso Se debe mejorar las bases logísticas en estas compañías para empezar a implementar procesos tecnológicos en estas áreas Mejorar las capacitaciones en la industria 4.0 por medio de los cursos y conferencias brindadas por la alcaldía Empezar a crear alianzas

tecnológica	para la adaptación de nuevas tecnologías en su logística	tiempo de entrega y la disponibilidad de la mercancía son factores primordiales en su decisión de comprar y para llegar a ellos se necesita la industria 4.0	estratégicas donde se puedan unificar procesos logísticos más tecnológicos y así disminuir los costos por medio de negocios cebras
-------------	--	--	--

Fuente: (Duarte & González, 2017, pág. 62)

Al analizar la tabla anterior, se puede deducir que las necesidades del mercado son las que controlan el enfoque y dirección de las compañías, y es allí donde cada empresa debe adaptarse a estos cambios para cumplir estas necesidades, por ende las pequeñas industrias ferreteras situadas en Medellín deben de estar a la altura de todos los crecimientos que la ciudad realiza y como su población evoluciona de acuerdo a todos los factores externos que la afecta.

Por consiguiente, al ser una de las pioneras en américa latina en la industria 4.0, el sector ferretero debe tener en cuenta que la tecnología y todo lo que esta conlleva debe ser base fundamental en sus procesos internos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

El objetivo de esta investigación es buscar los pro y contra de la industria 4.0 frente a las pymes ferreteras situadas en Medellín y mostrar las estrategias que deben tomar para adaptar la revolución industrial 4.0 a su proceso logística.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evidenciar por que el sector ferretero requiere adaptarse a la industria 4.0
- Establecer estrategias alcanzables que permitan mejorar la cadena logística por medio de la industria 4.0

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

Estamos en el siglo del crecimiento tecnológico donde los negocios unicornio, cebras y todo lo referente al e-comerse, están cambiando el paradigma del mercado donde las redes sociales y las diferentes tecnologías están cambiando la forma de comercializar, llevando a las personas a una menor interacción pero una mayor exigencia, la población actual ya no tiene tiempo, todo lo quiere rápido, bueno y en la puerta de la casa.

Es en este punto, donde las empresas deben ser flexibles e innovadoras si quieren continuar creciendo en el mercado, no obstante entrar a este mundo de tecnologías no es nada fácil como se muestra en el papel, ya que al incurrir en estas instalaciones y sistemas nuevos generan gastos que muchas industrias pequeñas no pueden asumir, como es el caso de las ferreteras de Medellín que en su mayoría son pequeñas distribuidoras que utilizan procesos manuales y poco avanzados.

Por lo tanto, al incurrir en esta investigación podemos mostrar cómo se puede buscar soluciones logísticas y tecnológicas flexibles a las pymes y mostrar como la industria 4.0 no es una dificultad sino por lo contrario una oportunidad de crecimiento y estabilidad para las ferreteras de Medellín.

1.4.2 Justificación Social y/o empresarial

Como una economía evolutiva, es claro que los avances tecnológicos hacen parte de la industria país, es allí donde la revolución industrial 4.0 entra como una manera de avanzar no solo económicamente sino también social y culturalmente, atacando directamente a la cultura empresarial, donde los procesos manuales pasan a un tercer plano y son reemplazados por procesos más tecnológicos y eficientes, por lo tanto la industria ferretera al ser un sector culturalmente tan manual debe afrontar el abrupto cambio que exige el mercado frente al comercio tecnológico.

En este orden de ideas, el primer aspecto que debe adaptar la industria ferretera es su logística, ya que por ser en su mayoría distribuidoras dependen fuertemente de esta área para su buena ejecución, por lo tanto la inversión en mecanismos tecnológicos de inventario, abastecimiento y distribución pueden ser una gran oportunidad de crecimiento para estas compañías, sin embargo el costo de esto puede llevar a que sean inalcanzables o para no llegar a ser tan drásticos poco factibles para estas pymes.

Por lo tanto, al buscar medios y estrategias factibles de la adaptación de la industria 4.0 en la logística ferretera se podría beneficiar a un sector potencial de la economía y promover el emprendimiento en Medellín.

1.4.3 Justificación personal

Como profesional en negocios internacionales que se encuentra actualmente laborando en el área logística de la compañía Internacional Ferretera, he detectado que esta industria presenta grandes inconvenientes en la logística, debido a sus pocas inversiones tecnológicas en sistemas de inventarios, abastecimiento y distribución llevando a graves problemas e incumplimientos con el cliente final, por ende al conocer sobre la industria 4.0, denota una posibilidad de crecimiento para estas compañías.

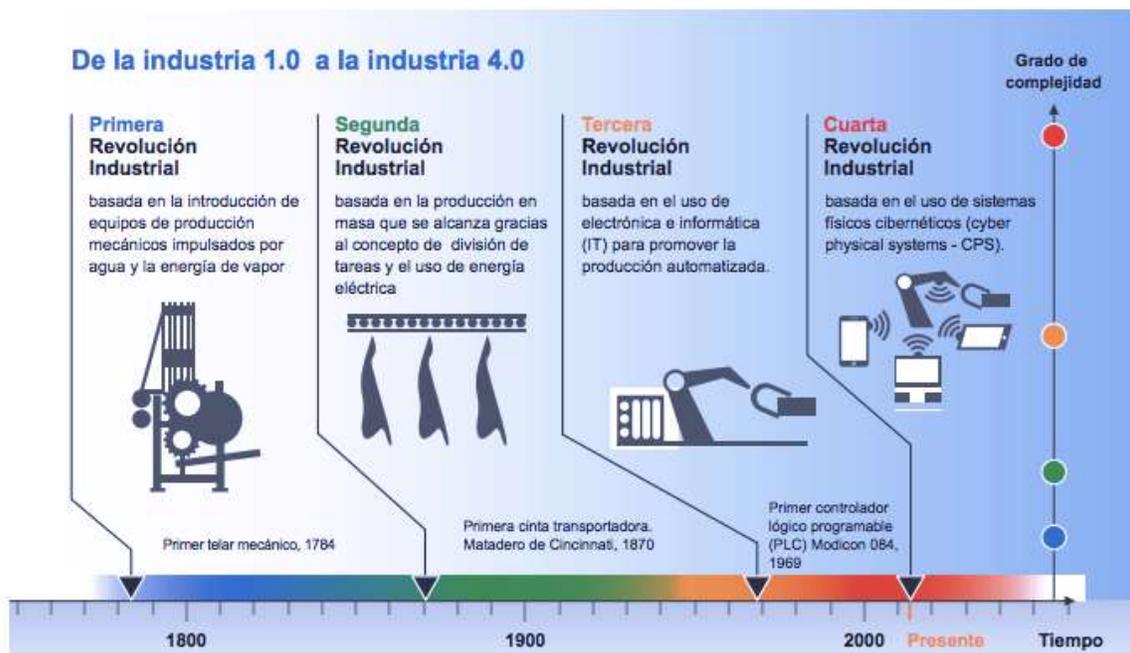
Igualmente, al plantear una nueva forma de ejecutar los procesos y de mejorar la productividad de la compañía puede incurrir en un mayor crecimiento profesional, ya que no solo estoy mejorando aspectos personales sino también aportar grandes crecimientos a las compañías, incurriendo en un nuevo proyecto que puede llevar a la empresa a mantenerse competitiva en el mercado.

1.5 Marco de Referencia

1.5.1 Marco Teórico

El mundo ha pasado por diferentes transformaciones industriales, comenzando por la máquina de vapor que facilito la mecanización de los procesos, la segunda fue la producción en masa de Henry Ford, la tercera fue el crecimiento exponencial del internet y la electrónica para automatizar todos los procesos de producción y finalmente llego la cuarta revolución industrial, la cual elimina la brecha entre lo físico y el ciberespacio, llevándolos a una coexistencia juntos y dependencia de cada uno (RUTAN, 2019).

Imagen 1. De la industria 1.0 a la industria 4.0

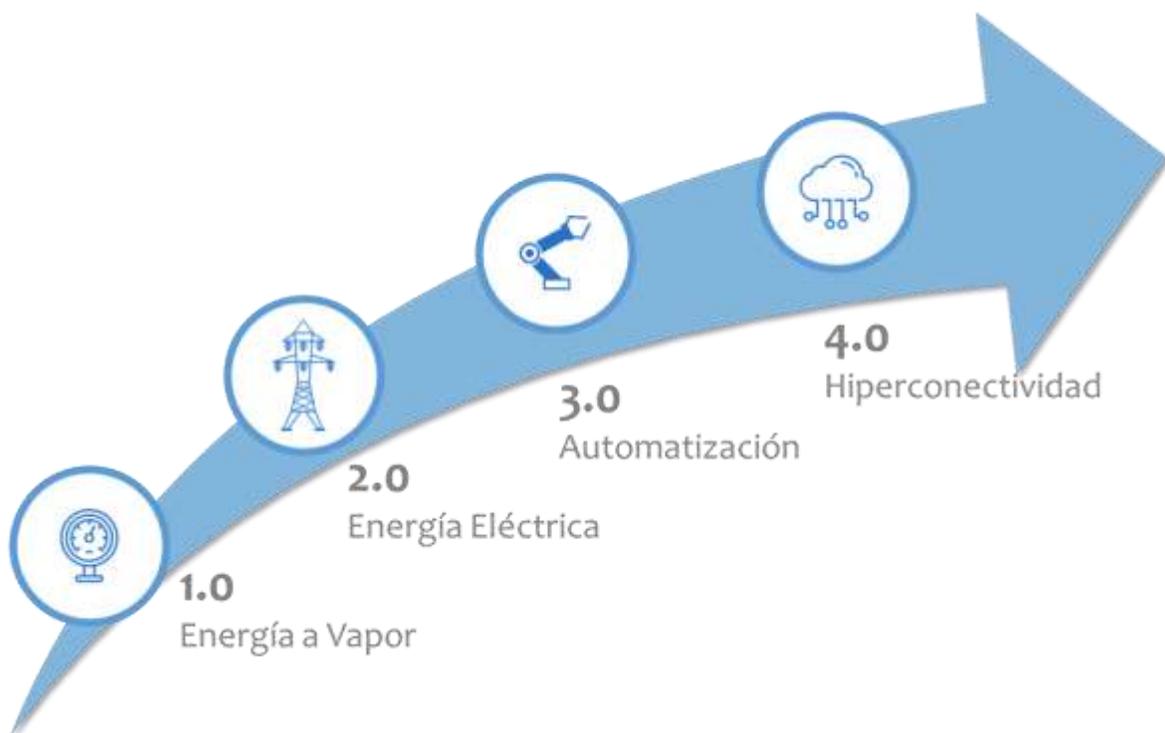


Fuente: (Incibe, 2017)

Sin embargo, en todas estas escalas de la evolución siempre ha estado la mano del hombre como parte fundamental e influyente de estos cambios, ya que por él se crea la necesidad de crecer y por el mismo hombre se utiliza la tecnología como una extensión, como la herramienta que lo conlleva a evolucionar ya no solo en lo físico sino también en lo intangible.

En este orden de ideas, la necesidad del hombre de expandirse lo ha llevado a un crecimiento a través de las fronteras físicas y tecnológicas eliminando las barreras territoriales. Hace unos siglos apenas estábamos conociendo el primer computador, pero hoy en día tenemos el mundo al alcance de un clic en nuestros bolsillos, ya podemos controlar y administrar nuestras compañías desde cualquier lugar, así mismo podemos compartir, manipular y modificar información desde un celular (big data) la trazabilidad en masa de la información para la mejora de los procesos. (Josefina, 2018).

Imagen 2 Evolución de la industria 4.0



Fuente: (Rioja, 2017)

Es difícil abarcar el sinnúmero de posibilidades que estamos viviendo en la industria 4.0, pero se puede deducir que las industrias están enfrentado un cambio rápido y veloz, donde la competitividad se está midiendo por la innovación y adaptación de las compañías. (Rioja 2, 2017)

En este orden de ideas la cadena de valor ha sufrido varios cambios y el paradigma de la logística 4.0 ha llevado a que la forma de producir y trabajar cambie, ya los procesos de producción y transportes son más eficientes y menos manuales, ya se puede monitorear en tiempo

real el transporte, además con la implementación de la robotización se ha disminuido la pérdida y el error de producción, en la actualidad el mayor reto es tener personal capacitado es por ello que en la siguiente frase se puede evidenciar el cambio del perfil que debe tener el personal de logística para poder cumplir con las exigencias del mercado

“la labor de los responsables de logística ya no se limita, como anteriormente, al transporte propiamente dicho, sino también a la tarea de coordinación multifuncional y supra empresarial de la logística en toda la cadena de suministro.” (Logística 4.0, 2019)

Para darle finalidad a este punto, cabe resaltar que la industria ferretera de Medellín tiene grandes retos pero cuenta con muchas herramientas a favor, donde la buena utilización de ellas puede llevar al éxito exponencial crecimiento de las pequeñas compañías ferreteras.

1.5.2 Marco Conceptual

Para darle definición a la industria 4.0, se debe entender inicialmente que esta es el resultado de una serie de transformaciones que ha vivido el mercado tanto a nivel económico como cultural, ya que hemos pasado de vender “face to face” a vender sin ningún contacto físico, es por ello que cada vez el avance de la tecnología ha llevado a realizar procesos más especializados con mayor seguridad y más productivos para lograr abarca esta tendencia del mercado.

Estamos mencionando la industria 4.0 como un futuro, pero en realidad esta es la actualidad la ciberconexión de las cosas, la comunicación entre hombre máquina y ciberespacio ha llevado a un mundo donde la principal fortaleza es la adaptación, ya que este corre desafortadamente y evoluciona a una velocidad tan alta que la compañía que no esté en este tema será sacada del mercado.

Es por ello que la logística 4.0, pretende brindarle mayor trazabilidad, unificación y control a la cadena de valor eliminando los altos tiempos de producción y entrega y magnificando el control sobre los procesos dando mejores resultados a las compañías a nivel interno (Logística, 2019).^[DCNT2]

Es por ello que la pyme ferretera de Medellín, compuesta por empresas dedicadas a la distribución de herramientas y maquinaria para todo el sector industrial comprendiendo desde el mantenimiento de maquinaria hasta la construcción y proyectos gubernamentales, debe enfocarse en establecer procesos de la logística 4.0 para lograr abarcar todo el potencial que tienen no solo en la ciudad sino también a nivel nacional e internacional. (Fierros, 2019)^[DCNT3]

1.6 Marco Metodológico

1.6.1 Método de Investigación

El enfoque de este trabajo es mixto ya que se tomarán temas cualitativos donde se exponen opiniones, conceptos y estudios, sin embargo se deberán tener datos cualitativos para justificar las estrategias y las posibles ventajas y desventajas de la industria 4.0 en las pymes Ferreteras de Medellín.

El estudio tomado en este proyecto es aplicado, ya que se desarrollarán diferentes actividades que buscan brindar estrategias que se puedan aplicar en las pymes ferreteras de Medellín, así mismo se profundizará en lo exploratorio y explicativo, puesto que el enfoque de este tema es explorar y explicar una nueva tendencia; la cual es la revolución industrial 4.0 y poderla desarrollar en el sector ferretero.

1.6.2 Metodología de la investigación

En primera instancia se realizara investigaciones sobre la industria 4.0 y el sector ferretero, por medio de google académico, la página principal del centro de tecnologías e innovación RUTA N de Medellín, conferencias de la industria 4.0 emitidas por universidades como EAFIT, entre otras, así mismo se realizara un análisis del sector ferretero de Medellín, basados en el experiencia laboral propia en la compañía Internacional Ferretera S.A.S, con estos medios se realizará toda la parte investigativa y cualitativa.

Para la parte de estrategia se realizara matrices FODA, MEFI, MEFE y MAFE basadas en la metodología de Fred David, para tener datos cuantitativos que permitan mejores resultados, así mismo se establecerán cuadros comparativos bajo análisis propio que permitan el buen desarrollo estratégico del proyecto y eliminación del sesgo.

1.7 Alcances

El alcance de este trabajo es enfocado a las pymes del sector ferretero de Medellín con proyecciones nacionales, sin embargo es aplicable a todas las industrias debido a sus temas universales.

2. Desarrollo de la investigación

2.1 Evidenciar por que el sector ferretero requiere adaptarse a la industria 4.0

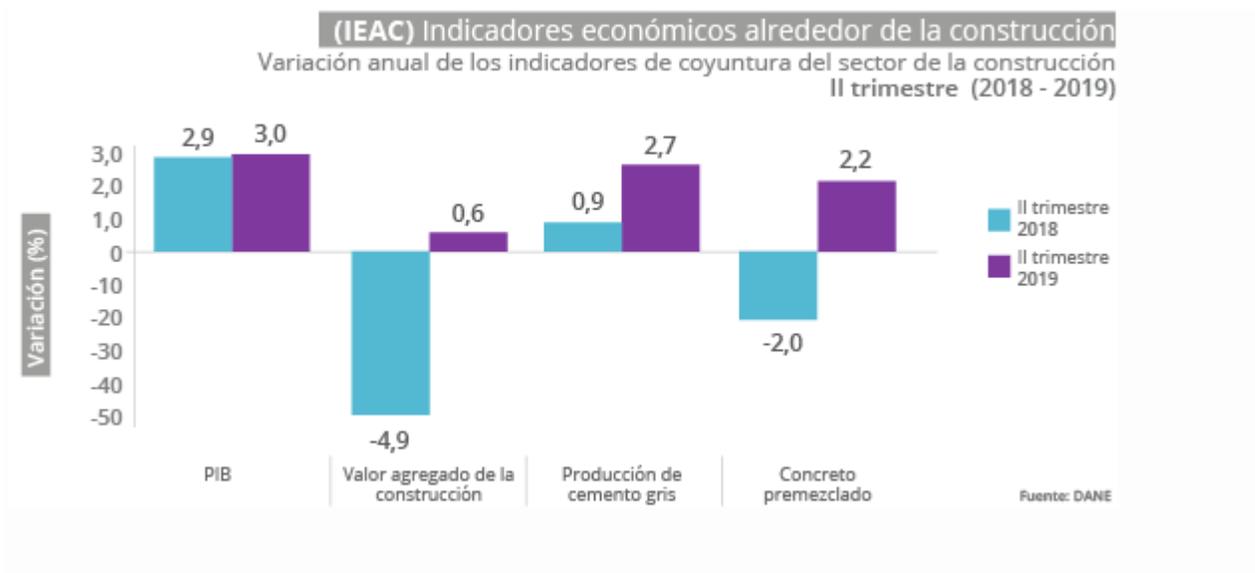
Como parte fundamental de todas las economías es necesario poder adaptarse a la nueva tendencias del mercado, donde las nuevas tecnologías y culturas pasan a ser lo más relevante para cualquier industria que se desee mantener competitiva en el mercado.

Para adentrarnos un poco más en el tema, es necesario conocer un poco sobre el sector ferretero y posteriormente de la industria 4.0.

- **Industria Ferretera**

Cabe resaltar que la industria ferretera pertenece al sector de la construcción, por lo tanto es pertinente observar su participación en el mercado colombiano por ello se muestra la siguiente gráfica:

Grafica 1. Indicadores económicos



Fuente: DANE, IEAC. Pr: cifras provisionales

En este cuadro se muestra un crecimiento constante de este sector, sin embargo, este ha tenido un receso en su crecimiento habitual, por consiguiente ha disminuido su participación en el

PIB, dicho esto es importante mencionar que la industria ferretera depende totalmente del crecimiento de este sector, ya que este se basa en su mayoría en la edificación y obras civiles las cuales son los potenciales clientes de esta industria. Así mismo, en Antioquia el sector de la construcción ha tenido el mismo receso, pero sigue manteniendo una buena participación en la economía de este departamento como se muestra en las siguientes gráficas:

Grafica 2. Desempeño del sector Nacional



Fuente:(COMERCIO, 2019)

Grafica 3. Desempeño sectorial Antioquia



Fuente:(COMERCIO, 2019)

Según estos gráficos se debe considerar que la industria de la construcción pese a su poco crecimiento en lo que va del 2019 sigue siendo un mercado potencial y su participación es considerable en la economía antioqueña, por tal motivo cabe mencionar la siguiente frase tomada del artículo de mis finanzas para invertir de Davivienda

“Para continuar con el crecimiento de la economía de Medellín, es deseado que el sector de la construcción mejore. Este sector de la economía, además de contribuir con el crecimiento del PIB, genera empleo y aporta al desarrollo de otros 32 subsectores.” (Invertir, 2019, p.)

[DCNT4]

Es por tal motivo, que la revolución industrial 4.0, puede ser una gran ventaja para los antioqueños en el sector de la construcción y por ende en el subsector de la Ferretero.

En este orden de ideas, para entender un poco más sobre lo que une la industria ferretera con la cuarta revolución industrial debemos conocer un poco más sobre esta última.

Para comenzar con este tema es pertinente agregar la siguiente frase:

“La Industria 4.0, otro nombre utilizado para las transformaciones a partir de la Cuarta revolución industrial, construye desde el terreno recorrido en cuanto a digitalización pero, adicionalmente, viene a combinar tecnologías y desdibujar las fronteras entre el mundo físico, biológico y digital.” (RUTAN, 2019)[DCNT5]

Mencionada esta frase, se puede decir que la historia viene de un desarrollo constante de la humanidad empezando por la máquina de vapor, continuando con la producción en masa, siguiendo la el internet y finalizando en la actual que se enfoca en el internet de las cosas, la inteligencia artificial, los block chain y ciencia de datos, donde se denota un crecimiento exponencial y una tendencia del mercado a depender cada vez mas de ellas, hace que esta industria no solo afecte a nivel social, sino también a nivel económico proponiendo mejores formas de producción y de desarrollo, como nuevos sistemas de abastecimiento y distribución, mejoras en la intercomunicación de los datos, nuevas formas de emprendimiento como los negocios unicornio y cebras, entre otros, generando mejores resultados disminuyendo los tiempos tanto internos como externos de las industrias en general.

Continuando con la idea, es claro que para cualquier sector industrial debe empezar adentrarse en esta industria 4.0 para estar a la vanguardia y ser competitivas a nivel departamental, nacional e internacional, es allí donde la industria ferretera en Medellín debe buscar posibles mejoras por medio de estas nuevas formas de producción, es pertinente mencionar que en Medellín se encuentra el primer centro de Latinoamérica para el desarrollo de estas nuevas tecnologías y formas de negocios para los empresarios.

Para empezar a enfocar esta investigación se presenta el siguiente cuadro comparativo donde se mencionan los pros y los contras de la cuarta revolución industrial

Tabla 2. Aspectos positivos y negativos de la industria 4.0

Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Reducción del tiempo de producción. Se consiguen procesos más depurados, repetitivos y sin errores ni alteraciones. Así logramos una producción ininterrumpida y disponible las 24 horas del día.	<ul style="list-style-type: none">• Falta de adaptación de nuevo métodos. No todas las organizaciones se están adaptando adecuadamente a la Industria 4.0. De hecho, con los constantes cambios que supone, muchas industrias corren el riesgo de quedarse desactualizadas en poco tiempo.
<ul style="list-style-type: none">• Optimización de los niveles de calidad. La automatización de procesos permite mayor precisión en pesos, medidas y mezclas. De esta manera, se evitan los tiempos muertos e interrupciones.	<ul style="list-style-type: none">• Desigualdad social. Los rápidos avances industriales pueden permitir que crezcan desigualdades y una cierta fragmentación social.
<ul style="list-style-type: none">• Mayor ahorro de costes. Los procesos automatizados exigen de menor personal, menos errores y mayor eficacia energética y/o de	<ul style="list-style-type: none">• Personal complejo y de mayor coste. El personal necesario en los nuevos procesos es más especializado, y no siempre es fácil acceder a estos

<p>materias primas.</p>	<p>perfiles. Además, debido a sus conocimientos requieren una mayor remuneración.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor seguridad en los procesos. Este punto es especialmente importante para trabajos a temperaturas elevadas, con grandes pesos o en entornos peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor coste de inversión. El coste de la inversión es elevado en sus comienzos. Sin embargo, hay que tener en cuenta el ROI, y a medio y largo plazo, se recupera de sobra. Pero en un inicio tal vez no todos puedan hacer frente a los costes.
<ul style="list-style-type: none"> • Producción más flexible. El producto es adaptable a los requerimientos de cada empresa en concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia tecnológica. La industria 4.0 vive bajo una enorme dependencia tecnológica por su maquinaria. Es por ello que, se desarrollan necesidades específicas nuevas que deben ser identificadas y solucionadas lo antes posible.
<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de datos más eficiente. Todo ello gracias a las redes de comunicación. Se reducen los tiempos de reacción y la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolescencia de la tecnología. El riesgo es muy alto y debe ser tenido en cuenta en todo proyecto inicial para calcular el ROI y la amortización de la inversión, entre otros factores.
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor competitividad empresarial. Se da mejor respuesta las necesidades de los mercados, se ofrecen productos de alta calidad y se reacciona de forma más veloz y flexible a los cambios. 	

Fuente:(ALCALA, 2019) (ALDAKIN, 2019)

En este orden de ideas se puede deducir que al igual que todas las revoluciones industriales, siempre está presente el choque cultural, social y económico, sin embargo es necesario realizar un análisis sobre la actualidad del mercado y las nuevas tendencias del sector de la construcción.

Para identificar el por qué la industria 4.0 es una realidad para el sector ferretero, en la siguiente tabla se identificarán 30 tendencias del sector de la construcción enfocadas a las industria 4.0.

Tabla 3. Tendencias del sector de la construcción

#	titulo	Resumen
1	uso de drones	en el sector de la construcción los drones están siendo utilizados para disminuir costos y tiempos
2	impresoras 3d	esta tecnología pretende agilizar tiempos cambiando los materiales de construcción siendo una nueva perspectiva para la forma de construir
3	construcciones verdes y sostenibles	edificaciones bioclimáticas, enfocadas en la optimización del uso de la energía a través de la adaptación de los edificios a las condiciones climáticas de su entorno
4	Diseño	la vegetación, espacios verdes y amplios y contacto con el exterior es la nueva tendencia de las nuevas viviendas
5	seguridad y tecnología	control de la seguridad por medio de nuevas tecnologías como el celular incluyendo las App para este servicios
6	eficiencia energética	adaptación de las viviendas para disminuir el consumo de electricidad e implementación de paneles solares
7	construcción en seco	se refiere a una construcción más rápida y limpia que la tradicional entre las cuales se encuentra el Steel

		framing
8	colombianos más solos y nuevos núcleos familiares	según estudios del DANE los colombianos están optando por vivir solos lo que genera nuevos diseños de edificación
9	zonas comunes o espacios compartidos	los colombianos están demandando mejores áreas comunes e incluso están dispuestos a pagar mayores precios por acceder a estas facilidades
10	otra de las tendencias en construcción, edificios altos y áreas entre 51 a 70 m2	otra de las tendencias más marcadas es el desplazamiento de la población de las zonas rurales hacia las grandes ciudades, se mantiene en constante crecimiento
11	tendencias en construcción que empiezan a sonar como el Coliving y coworking	construcciones colaborativa
12	estructuras modulares / prefabricadas:	fabricación de diseños económicos y no muy sofisticados es la nueva tendencia de los arquitectos
13	software para la administración y gestión de la obra	nuevos programas y aplicaciones que ayuden a satisfacer las necesidades que tienen los gerentes de construcción para mejorar su operación y optimizar sus recursos
14	eco-friendly	trabajo con materiales renovables y amigables con el medio ambiente
15	industria 4.0	adaptación de los procesos a la tecnología en pocas palabras la robotización e internet de las cosas
16	'millennials'	el mercado cada vez es más diferente y la necesidad del mismo cambia por lo tanto la nuevas herramientas tecnológicas te ayudan a descubrir cuáles son estas necesidades

17	el banco, un aliado	“existen líneas de crédito, ‘leasings’ de incluso el 85% de una vivienda, que le permiten a las personas comprar con lo que antes se pagaba una parte”
18	el sector debe pensar en los jóvenes	más experiencias, menos ataduras
		más control del tiempo, menos compromisos
		más relaciones humanas, menos individualismo
		más libertad, menos acumulación de cosas
		más energía, menos estrés
19	Inestabilidad geopolítica y cambios en el marco regulatorio.	Los directivos la identifican como la tendencia con mayor impacto en la actualidad y mayor potencial de impacto futuro.
20	Gestión de la mano de obra y optimización del talento.	la competitividad del sector depende directamente de su mano de obra
21	retos del modelo de negocio y de estrategia	La globalización del mercado impone una serie de retos estratégicos en el sector.
22	riesgos resultantes de la digitalización y las nuevas tecnologías	La innovación presenta grandes oportunidades, pero, para los directivos, también entraña importantes riesgos.
23	modelos empresariales complejos en un escenario global	Las diferentes culturas de trabajo y sistemas de adjudicación entre países y regiones añaden complejidad al mercado.
24	normativa y legalidad	desde un punto de vista normativo, lo más relevante en los últimos años ha sido la evolución experimentada gracias a la aprobación del código técnico de la edificación y al salto cualitativo que ha dado el propio mercado hacia edificaciones sostenibles
25	rehabilitación: sector clave	la rehabilitación será parte fundamental de la

	para la consolidación	estabilidad del sector
26	fabricación de materiales	Esta tendencia hacia la sostenibilidad está afectando directamente a los fabricantes de materiales.
27	cualificación profesional	toda esta evolución en el desarrollo de nuevos materiales y la necesidad de utilizar nuevas tecnologías van a afectar a todos los trabajadores del sector
28	la escasez de capital humano obligará a la industria a adoptar nuevas tecnologías y modelos comerciales	La escasez de un recurso crucial amenaza la tasa de crecimiento de este sector en todo el mundo. ¿Energía? agua ¿tal vez? ¿capital? en realidad, se trata de la mano de obra
29	con la fabricación integrada en la construcción, el 10% de los contratistas tradicionales podría desaparecer en los próximos 5 años	Es indudable que la construcción modular y la fabricación integrada en la construcción desempeñan un papel cada vez más importante en todo el mundo. se espera que esta tendencia aumente un 6% a nivel mundial para 2022
30	la globalización aumentará el contenido extranjero de los proyectos de construcción un 20% en cinco años	la construcción centrada en la logística también será un catalizador para una mayor globalización

Fuente: Análisis propio de diferentes paginas

Con esta tabla se puede verificar que como en muchas industrias las nuevas tecnologías están muy presentes y evidentes en las tendencias del mercado, siendo una de las bases fundamentales para mantenerse competitivos y en constante crecimiento.

Es por ello que la industria 4.0 conlleva a las compañías a implementarla en toda su cadena de valor para poder seguir existiendo en el mercado.

2.2 Establecer estrategias alcanzables que permitan mejorar la cadena logística por medio de la industria 4.0

En primera instancia se realizará un análisis FODA para así ir desplegando las demás matrices que nos lleven a establecer estrategias con bases fuertes y verificables para mejores resultados.

- **Tabla 4. Análisis FODA**

Fortalezas	Oportunidades
1. Eficacia y eficiencia en los procesos de logística como: Inventarios, Rotación de la mercancía, Abastecimiento, Recepción de la mercancía, Logística inversa, picking, despacho, entre otros.	1. Crecimiento y ampliación de la logística
2. Disminución con tendencia a la eliminación de errores logísticos	2. Mayor cobertura nacional
3. Mejoras de indicadores de producción en tiempos	3. Mejores recursos para cumplir con la necesidad del cliente
4. Mayor control sobre la cadena logística	4. Apoyo de gobiernos nacionales y regionales
5. Mejoramiento en la documentación e información de las áreas	5. Tendencia a la comercialización en línea (E-comerse)
6. Mejoramiento estructural de los proceso	6. Facilitación de los procesos de importación y exportación
7. Mejoras del abastecimiento y compras basados en datos más reales y	7. Mayor competitividad de las pymes

verificables 8. Personal con mayor capacitación y potencial 9. Implementación de software nuevos y con mayores recursos 10. Disminución del lead time	
Debilidades 1. Mayor inversión estructural 2. Alta inversión en mano de obra 3. Desconocimiento en la utilización de las nuevas tecnologías 4. Dependencia de los sistemas 5. Resistencia al cambio 6. Poco personal especializado en los perfiles requeridos	Amenazas 1. Riesgo de las industrias a quedarse desactualizadas en poco tiempo 2. Atraso en los gobiernos y sus legislación en relación al crecimiento de la industria y su avances tecnológicos 3. La innovación y el acceso a los recursos puede producir cambios excesivos y peligrosos 4. Crecimiento de la desigualdad y fragmentación social por excesiva velocidad en los avances industriales 5. Alta dependencia tecnológica por la especialización de maquinaria requerida 6. Aumento de hackers 7. Alto costo de inversión

Fuente: Análisis propio

Con estos resultados se procederá a realizar el método de Fred David, para llegar a estrategias con bases fundamentadas y viables para la industria ferretera.

Fred David en su libro de administración estratégica novena edición (David, 2003) plantea un estudio general tanto interno como externo, lo cual constituye la base o el punto de partida para la formulación o elaboración de estrategias, de la Matriz FODA se pueden realizar nuevas matrices, de esta forma de la Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), desarrollara el marco analítico y las estrategias a través de las etapas siguientes:

- Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI).
- Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).
- Matriz de Análisis las Amenazas, Oportunidades, Debilidades, Fortalezas (MAFE).
Creación de estrategias

A las matrices MEFI y MEFE, se les dará un peso el cual debe sumar 1, una calificación de 1 a 4, cada una con un valor de importancia ascendente entre más mayor sea el número más importante es el factor para la estrategia, en este orden de ideas se generara un total ponderado con estos datos, el cual en ambas matrices debe ser superior a 2.5 para que las estrategias establecidas en la matriz MEFA sean viables y fundamentadas para el proyecto. (Cooperación, 2019). Establecidas esta teoría, se continuara con el desarrollo de las matrices

• **Tabla 5. Análisis de los factores internos (MEFI)**

MATRIZ MEFI			
FACTOR	PESO	CALIFICACION	TOTAL PONDERADO
F1	0,10	4	0,4
F2	0,04	3	0,12
F3	0,10	4	0,4
F4	0,10	4	0,4
F5	0,04	3	0,12
F6	0,04	3	0,12
F7	0,07	4	0,28
F8	0,05	3	0,15
F9	0,06	4	0,24
F10	0,06	4	0,24
D1	0,04	1	0,04
D2	0,04	1	0,04
D3	0,09	2	0,18
D4	0,05	1	0,05
D5	0,05	1	0,05
D6	0,07	2	0,14
TOTAL	1		2,97

Fuente: Análisis propio

Como se evidencia en el cuadro la suma de los totales ponderados da un resultado de 2,97% lo cual indica la viabilidad de las fortalezas y debilidades para la creación de estrategias más enfocadas a las prioridades y con mejores resultados para las pymes ferreteras frente a la industria 4.0

En este orden de ideas, es pertinente resaltar que los indicadores de peso y las calificaciones nos pueden mostrar a que aspectos se debe atacar o dar mayor relevancia, tales como la fuerza número 4 que corresponde al control de la cadena logística, lo cual para toda compañía en especial de este sector es la base de sus procesos y en gran parte de su crecimiento, sin dejar de mencionar que es uno de los factores en que más incide la industria 4,0 en las compañías.

• **Tabla 6. Análisis de los factores externos (MEFE)**

MATRIZ MEFE			
FACTOR	PESO	CALIFICACION	PESO PONDERADO
O1	0,09	3	0,27
O2	0,05	2	0,1
O3	0,08	3	0,24
O4	0,09	3	0,27
O5	0,10	4	0,4
O6	0,07	2	0,14
O7	0,10	4	0,4
A1	0,07	2	0,14
A2	0,05	2	0,1
A3	0,05	2	0,1
A4	0,05	2	0,1
A5	0,06	2	0,12
A6	0,04	1	0,04
A7	0,10	4	0,4
TOTAL	1		2,82

Fuente: Análisis propio

Para poder analizar esta matriz, se debe tener en cuenta que son los factores externos, por lo tanto no son factores controlables pero si adaptables, es decir si se pronostican o se consideran con antelación se pueden tomar acciones y volverse posibilidades no problemas, así mismo en este cuadro cabe resaltar la amenaza 7 correspondiente a una alta inversión es una de las grandes

dificultades que se presenta en la implementación de la industria 4.0 en las pymes ferreteras de Medellín.

En este orden de ideas al igual que la matriz anterior al estar por encima de 2.5%, mostrando que es factible plantear estrategias sobre estos indicadores, para la mayor adaptabilidad y reacción frente a los factores externos que pueden afectar las pymes ferreteras de Medellín con respecto a la industria 4.0

• **Tabla 7. Matriz MEFA con creación de estrategias**

<p style="text-align: center;">Internas</p> <p style="text-align: center;">Externas</p>	<p>Fuerzas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eficacia y eficiencia en los procesos de logística como: Inventarios, Rotación de la mercancía, Abastecimiento, Recepción de la mercancía, Logística inversa, picking, despacho, entre otros. 2. Disminución con tendencia a la eliminación de errores logísticos 3. Mejoras de indicadores de producción en tiempos 4. Mayor control sobre la cadena logística 5. Mejoramiento en la documentación e información de las áreas 6. Mejoramiento estructural 	<p>Debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor inversión estructural 2. Alta inversión en mano de obra 3. Desconocimiento en la utilización de las nuevas tecnologías 4. Dependencia de los sistemas 5. Resistencia al cambio 6. Poco personal especializado en los perfiles requeridos
---	--	--

	<p>de los proceso</p> <p>7. Mejoras del abastecimiento y compras basados en datos más reales y verificables</p> <p>8. Personal con mayor capacitación y potencial</p> <p>9. Implementación de software nuevos y con mayores recursos</p> <p>10. Disminución del lead time</p>	
<p>Oportunidades</p> <p>1. Crecimiento y ampliación de la logística</p> <p>2. Mayor cobertura nacional</p> <p>3. Mejores recursos para cumplir con la necesidad del cliente</p> <p>4. Apoyo de gobiernos nacionales y regionales</p> <p>5. Tendencia a la comercialización en línea (E-comerse)</p> <p>6. Facilitación de los procesos de importación y exportación</p> <p>7. Mayor competitividad</p>	<p>FO</p> <p>- Implementar sistema de GPS para el control en tiempo real de los vehículos de la empresa</p> <p>- Crear carpetas compartidas donde se unifique la información y esté disponible para todos los participantes de cada proceso (inventarios, compras, entre otros)</p> <p>- Utilizar outsourcing para entregas nacionales</p> <p>- Crear uniones o convenios con empresas similares en el sector para para ampliar el portafolio e implementar e-comerse</p> <p>- Crear una línea de atención al cliente por medio de la página de respuesta inmediata a las necesidades y dudas del</p>	<p>DO</p> <p>- Implementar capacitaciones grupales por área acerca de los sistemas nuevos a utilizar</p> <p>- Realizar un benchmark de la estrategia del éxito donde establece con ciertos operadores la utilización del mismo software para agilizar la información y que ellos paguen un porcentaje del total mensual del software</p> <p>- Crear sistemas de seguridad y plan b de los procesos en caso de que se genere un daño en el sistema se pueda seguir funcionando.</p> <p>- Mejorar la página de manera más amigable con el cliente y utilizar redes</p>

de las pymes	<p>cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener distribuidores autorizados en sectores difíciles de transitar o llegar para mejorar el lead time y controlar su información y movimiento por medio de sistemas y software establecidos 	<p>sociales para la publicidad de la compañía</p>
Amenazas	FA	DA
<p>1. Riesgo de las industrias a quedarse desactualizadas en poco tiempo</p> <p>2. Atraso en los gobiernos y sus legislación en relación al crecimiento de la industria y su avances tecnológicos</p> <p>3. La innovación y el acceso a los recursos puede producir cambios excesivos y peligrosos</p> <p>4. Crecimiento de la desigualdad y fragmentación social por excesiva velocidad en los avances industriales</p>	<p>- Empezar con sistemas de logística básicos como un WMS, las 5S, código de barras entre otros, que no sean de tan alto costo</p> <p>- Buscar ayudas del gobierno para emprendedores ferreteros</p> <p>- Establecer procesos de adaptación de acuerdo a las necesidades de la empresa buscando aceptar los cambios poco a poco</p> <p>- Las compañías ferreteras se deben empezar a buscar capacitaciones y empaparse sobre los cambios del mercado y la industria 4.0</p> <p>- Estructurar los procesos adecuadamente para enfrentar los cambios</p> <p>- Crear alternativas de seguridad en el sistema para que este sea muy difícil de</p>	<p>- Disminuir el costo de la mano de obra por medio de capacitaciones internas de la empresa</p> <p>- El personal de cada área debe conocer y tener bases de todos los procesos para no depender del trabajador ni parar la producción</p> <p>- Marcar todas las estanterías y el área de picking de acuerdo a la información escrita en el código de barras</p> <p>- Las estanterías deben de ir de diferentes colores dependiendo la fecha de llegada a la compañía</p> <p>- Delimitar el área de despacho por ruta y organizar macros para eliminar la manipulación del papel y ayudar con el medio ambiente</p> <p>- Utilizar las cajas como</p>

5. Alta dependencia tecnológica por la especialización de maquinaria requerida	invadir - Crear campañas verdes donde se incentive la disminución de la huella ambiental	medio de almacenamiento para mercancía pequeñas y así ahorrar espacio y mejorar los inventarios
6. Aumento de hackers		- Mantener comunicado el área de compras con el área logística y realizar el abastecimiento de marcas grandes por medio de inventarios
7. Alto costo de inversión	-Disminuir la inversión estructural por medio de plataformas electrónica	

Fuente: Análisis propio

Con estas estrategias se pretende mostrar que las pymes ferreteras de Medellín pueden llegar a una industrialización 4.0 de sus procesos de forma segura y controlando la inversiones para que esta meta se mas alcanzable y viable.

Así mismo, se establecen perspectivas más positivas acerca de esta nueva tendencia para eliminar el temor de los empresarios y de la población en general hacia la cuarta revolución industrial.

3. Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Conclusiones

En primera instancia, se define que la industria 4.0 no es un supuesto ni una posibilidad es una realidad y la estamos viviendo en la actualidad, por lo tanto es de prioridad para los pequeños y grandes empresarios contextualizarse y empezar a tomar medidas para que esta tendencia no arrase negativamente con nuestras industrias.

Por otra parte, las pymes ferreteras tienen grandes posibilidades de crecimiento y si enfoca la logística 4.0 a su cadena de valor potencializaría las compañías totalmente y abarcaría con mayor certeza las necesidades del mercado.

En este orden de ideas, la industria 4.0, fomenta al crecimiento y evolución no solo de la industria sino también de la mano de obra, ya que se acabarían algunos puestos pero se generarían muchos más con mayores exigencias pero con mejores posibilidades.

Por otra parte, la logística 4.0 reducirá costos, eliminará la pérdida, el tiempo y genera mejores resultados, es una inversión con altos índices de ganancia.

Igualmente, al implementar estas tecnologías no necesariamente significa alto costo, ya que como se gasta en unos ámbitos se ahorra en otros.

Para poder crecer se debe innovar para cautivar el mercado y mantenerse competente en el mismo.

Cada empresa debe tener estrategias previas para afrontar esta revolución, y tener muy claros que aspectos internos debe mejorar y cuáles debe cambiar totalmente para lograr mejores resultados y con mayor adaptación.

3.2 Recomendaciones

Eliminar el sesgo o temor hacia la industria 4.0 como empresario y aprenderla a ver como una oportunidad de crecimiento

Realizar capacitación de los empleados, para prevenir la falta o aumento del costo de la mano de obra

Buscar plataformas e ingresar a los nuevos mercados presentados por estas tecnologías

Aprovechamiento del 100% de los recursos tecnológicos ya establecidos en las compañías para mejorar la logística y las demás áreas.

Acercarse a los centros de capacitaciones y crecimientos brindados por el estado gratuito, para prepararse para este nuevo cambio.

Cabe resaltar, que se recomienda la utilización de las estrategias establecidas en las matriz MEFA, puesto que es un factor determinante en los procesos de adaptación de la industria 4.0, ya que estas son basadas en una visión interna y externa que pueden generar mejores resultados.

Así mismo, las estrategias establecidas en este proyecto serán de gran utilidad para las pymes ferreteras de Medellín, debido que tienen un análisis integral de los factores que están influyendo en este sector tanto cultural como económico y social, abarcando toda la cadena de valor.

Finalmente, se recomienda enfocarse en la siguiente frase para lograr enfrentar la industria 4.0

“El reto no está en el costo sino en la capacidad de adaptación humana”

Kelly Castaño 2019

4. Bibliografía

- ALCALA, U. D. (2019). *VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INDUSTRIA 4.0*. Obtenido de <https://www.masterindustria40.com/ventajas-desventajas-industria-4-0/>
- ALDAKIN. (2019). *Industria 4.0. Qué es, ventajas e inconvenientes*. Obtenido de <http://www.aldakin.com/industria-4-0-que-es-ventajas-e-inconvenientes/>
- AMAZON. (08 de 2019). *AMAZON CENTROS LOGISTICOS*. Obtenido de <https://www.aboutamazon.es/centros-log%C3%ADsticos-de-amazon/nuestra-innovaci%C3%B3n/>
- ANTIOQUIA, C. D. (2018). *DESEMPEÑO ECONOMIA ANTIOQUIA*. Obtenido de https://www.camaramedellin.com.co/Portals/0/conozca_la_camara/informes-SIC/Informe-Economico-SIC2019.pdf
- Arteaga, F. (2018). *Revolucion Industrial como reto tecnologico y cultural*.
- Bejarano, J. M. (s.f.). *Economía colombiana crecería 3,3% según el Banco Mundial al cierre de este año*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/economia-colombiana-creceria-33-segun-el-banco-mundial-al-cierre-de-este-ano-2812453>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales*. México DF: Pearson.
- Bernal, M. C. (05 de 09 de 2019). *RUTAN*. Obtenido de <https://www.rutanmedellin.org/es/noticias-rutan/item/creditos-para-estudiar-para-la-cuarta-revolucion-industrial>
- Caballero, A. (04 de 2018). *Llega la cuarta revolucion Industrial*. Obtenido de <http://www.impulsodigital.elmundo.es/economia-digital/llega-la-cuarta-revolucion-industrial>
- Casalet, M. (2018). *La digitalizacion industrial un camino hacia la gobernanza colaborativa*.
- CIC, C. I. (14 de 01 de 2019). *Industria 4.0, la cuarta revolución industrial y la inteligencia operacional*. Obtenido de <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>
- COMERCIO, C. D. (2019). *CAMARA DE COMERCIO MEDELLIN*. Obtenido de <https://www.camaramedellin.com.co/Portals/0/Noticias/Documentos/Como%20avanza%20la%20economia%20de%20antioquia%202019.pdf>
- Cooperación, U. p. (2019). *Conceptos de Administración Estratégica de Fred*. Obtenido de <https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>

- Cortés, C. B. (2017). *El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94454631006/html/index.html>
- DANE. (2019). *DANE*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>
- Daros, W. (2002). ¿Qué es un marco teórico? *Revista Enfoques*, 73-112.
- David, F. (2003). *Conceptos de administracion estrategica novena edicion*. Obtenido de <https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>
- digital, E. e. (2019). *Logística, la clave del éxito de Amazon*. Obtenido de <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2016/05/30/574c66eeca4741d63d8b464b.html>
- Duarte, L., & González, C. (2017). *Metodología y Trabajo de Grado: Guía práctica para las ciencias empresariales*. Medellín: Centro Editorial Esumer.
- Fierros, E. (20 de 02 de 2019). *FERRETERÍAS 4.0, LA ACTUALIZACIÓN*. Obtenido de <https://fierros.com.co/ediciones/ed-75-proyecciones-fierros-2019/ferreterias-4-0-la-actualizacion/>
- Incibe. (13 de 03 de 2017). *La pyme industrial ante el reto 4.0 de la ciberseguridad*. Obtenido de <https://www.incibe.es/protege-tu-empresa/blog/pyme-industrial-el-reto-40-ciberseguridad>
- Invertir, M. f. (30 de Julio de 2019). *LA ECONOMÍA EN MEDELLÍN CUENTA CON LOS INGREDIENTES DESEADOS*. Obtenido de <https://www.misfinanzasparainvertir.com/como-la-bandeja-paisa-sectores-de-la-economia-en-medellin-cuentan-con-los-ingredientes-deseados/>
- JIMÉNEZ, F. A. (16 de 02 de 2017). *Sector ferretero busca duplicar ventas y facturar \$36,5 billones*. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/ferreterias-buscan-expandir-sus-negocios-en-colombia-NA5938197>
- Josefina, M. C. (15 de 10 de 2018). *Historia de la industria 4.0*. Obtenido de <https://www.logicbus.com.mx/historia-industria-4.0.php>
- Lehmann, A. (2019). *La cuarta revolución industrial tiene grandes posibilidades para empresas de países emergentes: Lehman*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/altadireccion/Paginas/La-cuarta-revoluci%C3%B3n-industrial-tiene-grandes-posibilidades-para-empresas-de-pa%C3%ADses-emergentes-Lehman.aspx>
- lideres. (06 de 05 de 2019). *Medellín apuesta por la innovación y la industria 4.0*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/medellin-apuesta-innovacion-industria-colombia.html>

Logística 4.0. (2019). Obtenido de <https://www.timocom.es/lexicon/El-Diccionario-de-Transporte/Log%C3%ADstica%204.0>

Logística un futuro muy presente. (11 de 02 de 2019). Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/logistica-4-0-futuro-presente>

Logística, I. (10 de 06 de 2019). *La revolución de la logística 4.0.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94454631006/html/index.html>

Martínez, J. P. (30 de 08 de 2019). *Tendencias Inmobiliarias Colombia: el sector debe pensar en los jóvenes.* Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/especiales/activos-productivos-colombia/tendencias-inmobiliarias-jovenes>

Medellín, E. B. (18 de 06 de 2016). *Colombia, en la cuarta revolución industrial.* Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-cuarta-revolucion-industrial-articulo-638602>

Melendez, C. (2019). *Conozca las 7 tendencias aplicadas al mundo de la construcción.* Obtenido de <https://www.constructoramelendez.com/novedades/noticias-del-sector/item/229-7-tendencias-de-la-industria-de-la-construccion.html>

Mincomercio. (2018). *Ministerio de industria y comercio.* Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=ff7f4c9b-1a3c-43b2-bf1d-2f2dd43eb02f>

Mintic. (23 de 10 de 2018). *Inicia Colombia 4.0, un escenario para las industrias creativas.* Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/80387:Inicia-Colombia-4-0-un-escenario-para-las-industrias-creativas>

Mintic. (08 de 05 de 2019). *“El Gobierno le apuesta a la transformación digital para lograr más equidad”, dice Viceministro de Economía Digital del MinTIC en foro sobre Industria 4.0.* Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/100558:El-Gobierno-le-apuesta-a-la-transformacion-digital-para-lograr-mas-equidad-dice-Viceministro-de-Economia-Digital-del-MinTIC-en-foro-sobre-Industria-4-0>

Mintic. (30 de 04 de 2019). *Colombia en la Cuarta Revolución Industrial.* Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Columnas-Ministra-TIC/100434:Colombia-en-la-Cuarta-Revolucion-Industrial>

Montaña, C. (25 de 04 de 2019). *Tendencias del sector constructor: transformación digital y ‘millennials’.* Obtenido de <https://www.bbva.com/es/co/tendencias-del-sector-constructor-transformacion-digital-y-millennials/amp/>

Olmo, M. d. (20 de 02 de 2019). *FIERROS, FERRETERIAS 4.0, LA ACTUALIZACION.* Obtenido de <https://fierros.com.co/ediciones/ed-75-proyecciones-fierros-2019/ferreterias-4-0-la-actualizacion/>

Rengifo, S. C. (30 de Abril de 2019). *MinTic*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-100434.html>

Rioja 2. (11 de 12 de 2017). Obtenido de <https://www.rioja2.com/n-115584-2-industria-40-indagando-en-la-historia-moderna/>

Rioja. (11 de 12 de 2017). *Industria 4.0: Indagando en la historia moderna*. Obtenido de <https://www.rioja2.com/n-115584-2-industria-40-indagando-en-la-historia-moderna/>

RUTAN. (2019). *EL MUNDO, CUATRO REVOLUCIONES INDUSTRIALES DESPUES*. Obtenido de <https://www.rutanmedellin.org/es/cuarta-revolucion-industrial>

Torres, A. G. (23 de 01 de 2019). *Medellín ya se mueve al ritmo de la Industria 4.0*. Obtenido de <https://www.medellincuenta.com/?NavigationTarget=navurl://b1ffe7a122c93277659be886c8d33289>

UPB, M. A.-A. (01 de 08 de 2018). *¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial?* Obtenido de <https://www.upb.edu.co/es/noticias/que-es-la-cuarta-revolucion>