

Importancia de la innovación en la transformación de las PYMES manufactureras en Bogotá
hacia la industria 4.0

Importance of innovation in the transformation of manufacturing SMEs in Bogotá towards
industry 4.0

Cielo Maritza Cañón Abril¹

Angela Sorayda Morales Aroca²

Angie Lorena Peña Pamplona³

Resumen

La pandemia del COVID-19 permitió a la mayoría de sectores replantear procesos y apoyarse en la digitalización, sistematización y tecnología, sin embargo, algunas Pymes no lograron esta innovación y desaparecieron. Es por ello que la industria 4.0 se tuvo que implementar como una necesidad, pero algunas empresas decidieron seguir manejando sus modelos tradicionales, evitando un avance.

A raíz de esta necesidad y preocupación, las pequeñas y medianas empresas no deben desaparecer, por el contrario, deben apostar a cambiar el chip, sistematizando sus procesos por medio del internet de las cosas, lo que generará que la gestión se realice por medios tecnológicos para que sea más ágil y eficiente, originando mayores resultados.

La labor administrativa también se verá beneficiada puesto que, por medio del internet, la forma de trabajar será más funcional y para esto las redes sociales, como industria 4.0, tienen un alto impacto en las Pymes manufactureras de Bogotá.

Sin embargo, algunas empresas no poseen los implementos necesarios para ejecutar estrategias relacionadas con la tecnología y por lo mismo, su capacidad de innovar se limita.

Desde la pandemia, muchas Pymes y emprendimientos lograron sostenerse gracias a las redes sociales aun sin tener un punto físico, logrando adaptarse a los cambios tecnológicos y a la era digital, las redes en esta era tecnológica son de suma importancia, puesto que son las que

¹Administradora de Empresas Fundación Universitaria del Área Andina, Interworld Land Transport SAS, Coordinadora de Servicio al Cliente, cannon4@estudiantes.areandina.edu.co

²Administradora de Empresas Fundación Universitaria del Área Andina, amorales73@estudiantes.areandina.edu.co

³Administradora de Empresas Fundación Universitaria del Área Andina, Ey Colombia, Senior Payroll, apena122@estudiantes.areandina.edu.co

generan más impacto en la sociedad, además de que poseen una versatilidad que les permite un mayor alcance en la transmisión de información, como lo es el caso de Tik Tok, aplicación que tomó fuerza y un alcance global a mediados del 2020, en plena pandemia.

Resume

The COVID-19 pandemic allowed most sectors to rethink processes and rely on digitization, systematization and technology, however, some SMEs did not achieve this innovation and disappeared. That is why industry 4.0 had to be implemented as a necessity, but some companies decided to continue managing their traditional models, preventing progress.

As a result of this need and concern, small and medium-sized companies should not disappear, on the contrary, they should bet on changing the chip, systematizing their processes through the internet of things, which will generate that management is carried out by technological means. to make it more agile and efficient, generating greater results.

The administrative work will also benefit since, through the internet, the way of working will be more functional and for this, social networks, as industry 4.0, have a high impact on manufacturing SMEs in Bogotá. However, some companies do not have the necessary tools to execute technology-related strategies and therefore their ability to innovate is limited. Since the pandemic, many SMEs and ventures have managed to sustain themselves thanks to social networks even without having a physical point, managing to adapt to technological changes and the digital age, networks in this technological age are of the utmost importance, since they are the ones that generate more impact on society, in addition to having a versatility that allows them a greater reach in the transmission of information, as is the case of Tik Tok, an application that gained strength and a global reach in mid-2020, in full pandemic.

Palabras Clave

Pymes manufactureras, Industria 4.0, Innovación, Sistematización Digital, Impacto COVID-19, Transformación empresarial, Políticas Públicas

Keywords

Manufacturing SMEs, Industry 4.0, Innovation, Digital Systematization, COVID-19 Impact, Business Transformation, Public Policies

Introducción

La industria 4.0 se está convirtiendo más que en una necesidad, en una obligación por parte de cualquier Pyme y emprendimiento, la adaptación de las nuevas tecnologías para no dejar morir las empresas y la era digital son tendencias en el mundo, cambio que está circulando cada vez más rápido a nivel global y lastimosamente Colombia por ser un país tercermundista y atrasado en materia de desarrollo, muchas empresas han fracasado, para mitigar esto el gobierno está

implementando soluciones en materia de desarrollo tecnológico, por lo cual se espera un gran avance con las propuestas ideadas por MinTic (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones). Las empresas que mayor impacto están teniendo en estas épocas, son todas aquellas que prestan servicios de manera digital a través de una laptop o incluso desde su celular, por lo que la demanda en desarrolladores e ingenieros de sistema es cada vez más alta, pero las pymes manufactureras no dejan de ser menos importantes y el peligro a desaparecer es cada vez mayor, representando esta el 80% del mercado laboral en Colombia, por personas de todo tipo que buscan una oportunidad laboral y en este sector es donde más les abren las puertas a estas personas con ganas de trabajar y con la necesidad de su sustento diario, pero lastimosamente es el sector que más riesgo tiene a desaparecer; por esta razón el personal debe ser capacitado y adaptado también a las tecnologías de la información manejando máquinas inteligentes, que incluso mejoren su tiempo y calidad de vida entre trabajo versus vida personal, aunque el miedo de los trabajadores es que sus labores sean reemplazadas por estas máquinas inteligentes, desconociendo que la evolución digital no destruye empleos, sino que los transforma, buscando esta optimización, innovación y transformación que tanto necesitan las Pymes.

Objetivo General:

Explicar la importancia de la innovación en la transformación de las PYMES manufactureras de Bogotá, Colombia hacia la industria 4.0

Objetivos Específicos

- Identificar las características de la industria 4.0 mediante la exploración de la innovación y los avances tecnológicos en el mundo.
- Describir la transformación de las PYMES en Bogotá para el sector manufacturero.
- Exponer el papel que ha tenido la industria 4.0 en los cambios que han experimentado las PYMES del sector manufacturero en Bogotá, Colombia.

Problema

La industria 4.0 se precisa igual que un modelo técnico autoorganizado así como autogestionado de los sistemas de producción que se encuentran completamente automatizados y que están basados en el internet y las nuevas tecnologías digitales, en la que el papel del hombre se limita a crearlos, controlarlos y mantenerlos, demandando innovar en las habilidades de los expertos en la industria actual y está asociado a la transformación social (Sukhodolov, 2019). Asimismo, hace referencia a la cuarta revolución industrial, siendo las primeras tres revoluciones de sistemas mecánicos, energía eléctrica y en el conjunto de tecnologías informativas y comunicativas (Gilchrist, 2016). Siendo diferente de las anteriores, enfocada

más en materia digital, big data, analítica y la sistematización tecnológica de los procesos por medio del internet de las cosas. Las nuevas tecnologías conectan el mundo físico, digital y biológico (Đuričin & Herceg , 2018). Aunque este término se manifestó inicialmente en el entorno de manufacturación, contribuye de forma directa en cualquier sector industrial, de tal manera que la correlación entre lo digital y físico no se restringe solo a renovar el comienzo, avance y final de la cadena de abastecimiento, asimismo favorece el incremento en los ingresos, al adelanto y la innovación en las mercancías y a la vivencia final de los clientes (Deloitte, 2017).

A través de la Encuesta de Transformación Digital de la ANDI de 2019 se puede evidenciar que, al evaluar los diversos sistemas emergentes, la automatización y robótica, estos son considerados como tecnologías no usadas por el 60 % de los evaluados, en donde solo el 2,2 % de los encuestados no las conoce. En el sector manufacturero, el 41,8 % la conoce y la usa, 56,4 % la conoce, y 1,8 % no la conoce. También el 63.5 % de empresas de este sector respondió que si implementarían una estrategia enfocada a transformación digital y el 36.5 % indicó que no (*Avances De La Industria Con La Automatización Y La Robótica – Latin Pyme*, 2021). Lo anterior versus a la revisión realizada en el año 2017 que tuvo un 58,4 % indica un crecimiento sobre el 25,1 % de las empresas en la aplicación de esta estrategia (Tomado del Módulo Especial de Encuesta de Opinión Industrial Conjunta de la ANDI). Estos porcentajes generan que los empresarios se pregunten cuáles serían las consecuencias al permanecer al margen de la transformación digital en sus procesos, como podría ser la pérdida en la participación de mercado, la falta de diferenciación en los productos o el difuso reconocimiento de su propia marca. Lo anterior genera el interrogante ¿Cuál sería la importancia y el efecto de la transformación de las PYMES manufactureras hacia la industria 4.0?

Justificación

Como consecuencia de la resistente competencia en la economía y al Impacto del COVID-19 en las Pymes manufactureras de Bogotá, este artículo de revisión bibliográfica tiene el propósito de exponer la importancia de implementar una estrategia innovadora que permita transformar los negocios, teniendo que adoptar la digitalización como motor de reactivación y crecimiento para aquellas empresas que buscan asegurar sus operaciones y competir en las condiciones actuales del mercado, teniendo en cuenta principalmente que las tecnologías que se encuentran ligadas a la Industria 4.0 simbolizan una gran conveniencia en el país como herramientas facilitadoras que contribuyen al crecimiento rentable, al adelanto y renovación del producto, así como al propio aprendizaje de los compradores para así disminuir los efectos

negativos del aislamiento sobre la actividad productiva, siendo esto un factor clave para exponer las múltiples oportunidades y beneficios que otorgan estas nuevas tecnologías.

En el mundo entero, la tecnología y la sistematización digital, avanzan constantemente por medio de la innovación, generando en la maquinaria procesos más ágiles. A su vez, este avance circula con fuerza en el sector productivo y humano de las organizaciones; sin embargo, en Colombia esta nueva etapa de la industria tiene falencias por diversos factores (subdesarrollo del país, corrupción, y posicionamiento geográfico, aunque hay países de Latinoamérica en proceso de desarrollo, lastimosamente Colombia sigue quedando en atraso en avance tecnológico y de infraestructura).

A raíz de esta necesidad y preocupación, las pequeñas y medianas empresas no deben desaparecer, por el contrario, deben apostar a cambiar el chip, sistematizando sus procesos por medio del internet de las cosas, lo que generará que la gestión se realice por medios tecnológicos para que sea más ágil y eficiente, originando mayores resultados. La labor administrativa también se verá beneficiada puesto que, por medio de la internet, la forma de trabajar será más funcional.

Antecedentes

La humanidad ha sufrido procesos de transformación económica, social y tecnológica, en donde la economía giraba en torno a la utilización de mano de obra manual sin embargo el último decenio se ha distinguido por transiciones significativas donde la Industria 4.0 ha influenciado en la transformación empresarial debido a que está enfocada en la automatización, el aprendizaje automático y la interconectividad para poder tener los datos en tiempo real, razón por la cual a nivel nacional e internacional se han desarrollado políticas, programas y proyectos públicos enfocados a fomentar la Industria 4.0, por lo cual se realiza una identificación y comparación de los desarrollos de aquellos países pioneros en el desarrollo de política pública como son Alemania, China, Estados Unidos, Australia y Malasia, así como dos referentes latinoamericanos Argentina y Brasil y la adopción y evolución en Colombia de esta Industria, revisando los principales actores involucrados y los instrumentos utilizados para cumplir sus objetivos. (Peñaranda Osorio et al., 2019):

En **Estados Unidos**, por ejemplo, la Estrategia para el liderazgo estadounidense en fabricación avanzada - 2018 (Strategic for American Leadership in advanced Manufacturing - 2018). Creada en el año 2012 con el fin de acelerar e incrementar la inversión en I+D, tecnologías y habilidades de los trabajadores, siendo partícipes de la misma el Gobierno Central, las agencias federales, academias e industrias, en donde se generaron como programas e instrumentos: la

fabricación EE.UU, los consorcios de tecnología de fabricación avanzada (AMtech) y el plan estratégico para la manufactura avanzada - 2018 red de laboratorios.

En el caso de **Alemania** hay una Nueva Estrategia de Alta Tecnología (NEAT). Creada en el año 2014 con el fin de transformar el país en un líder mundial en temas relacionados con innovación, siendo partícipes de la misma las entidades de investigación científica, gerentes de empresas, el departamento de investigación y desarrollo, la sociedad civil e instituciones públicas, en donde se generaron como programas e instrumentos: agenda digital de la competencia cluster de vanguardia para Alemania 2014-2017 - autonomía para la industria 4.0 - datos inteligentes - investigación para la producción del mañana - plataforma industria 4.0.

Para **China** se desarrolla la estrategia Hecho en China 2025 - Plan de acción de Zhejiang 2025 (Made in China 2025 - Zhejiang action plan 2025). Creada en el año 2015 con el fin de contribuir al mejoramiento del posicionamiento competitivo del país a nivel mundial, desarrollando nuevas tecnologías y para salvaguardar las medianas y pequeñas empresas, siendo partícipes de la misma las entidades gremiales y la comunidad internacional, en donde se generaron como programas e instrumentos: el fondo de fabricación avanzada - el fondo nacional de circuitos integrados y los centros de innovación nacionales y regionales.

En cuanto a **Brasil** se realiza el Plan de CTI enfocado a la manufactura avanzada. Creada en el año 2017 con el fin de proporcionar las condiciones para el acceso e inserción de las empresas brasileñas en la industria 4.0, siendo partícipes de la misma las entidades públicas, privadas y académicas, en donde se generaron como programas e instrumentos: Agenda Industria 4.0 y Cámara de Industria Brasileña 4.0.

Por otro lado, **Australia** aplica Australia 2030: Prosperity through innovation (2030: Prosperidad a través de la innovación). Creada en el año 2018 con el fin de realizar recomendaciones de largo plazo para la optimización del presupuesto nacional en ciencia, innovación y tecnología, siendo partícipes el Gobierno Central, ministerios, academias y centros investigativos, en donde se generaron como programas e instrumentos: programa testlabs - programa de aprendizaje superior - centro de crecimiento industria 4.0 - globalizando las empresas locales.

También **Malasia** genera la propuesta de Industria 4.0. Creada en el año 2018 con el fin de aumentar la atraktividad del país en cuanto a ubicación para inversionistas, siendo preferido para la producción manufacturera, siendo partícipes el Gobierno Central, ministerios, academias y centros investigativos, en donde se generaron como programas e instrumentos: corporación de economía digital de malasia - evaluación mairi - fondo de alto impacto.

Por su parte **Argentina** adopta la Industria Argentina 4.0. Creada en el año 2019 con el fin de coordinar, ejecutar, diseñar, y evaluar la política pública de fomento a la adopción de tecnologías de 4.0, siendo partícipes las agencias públicas de desarrollo regional, empresas públicas, gremios, organismos internacionales, centros de investigación y universidades, en donde se generaron como programas e instrumentos: beneficios tributarios - créditos con tasas subsidiadas - desarrollo de capacidades digitales - oferta pública de industrias 4.0 y transmisión de saber.

Mientras tanto **Colombia** ha creado Políticas Públicas como son: Políticas Nacionales, correspondientes a la Política de Desarrollo Productivo (CONPES 3866), Explotación de Datos y Big Data (CONPES 3920), De Transformación Digital e Inteligencia Artificial (CONPES 3975) y el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad), fomentando se apliquen tecnologías en cuanto a la industria 4.0, siendo partícipes, el Gobierno, MinComercio, MinTic, SENA, ONUDI, Bancoldex, Innpulsa y otros entes que han evidenciado esta industria como oportunidad para la reactivación económica.

Marco Teórico

Para comprender el tema de interés, se da a conocer una verificación bibliográfica partiendo del contexto del problema, antecedentes y teorías que permitan explicar la importancia de aplicar innovación en los procesos de las Pymes en Bogotá.

La industria 4.0 ha mejorado progresivamente el sector secundario y terciario de la economía, sin embargo, ha generado desafíos de adaptación en las empresas por el uso de estas nuevas tecnologías (Salkin, et al., 2018). Debido a que la mayoría de empresarios conocen las tecnologías emergentes, pero son muy pocos los que las utilizan. Sin embargo, se logró reconocer que el *cloud computing* obtuvo la mayor aceptación en la industria colombiana puesto que el 71.8 % de los empresarios lo implementaron en sus organizaciones (Confecámaras, 2020, como se citó en Ladino-Fernández, et al., 2022) En cuanto a las ventas digitales y servicio al cliente, un 30.2 % de empresas solicitaron capacitaciones, un 21.5 % solicitó temas relacionados con el marketing digital y el social media y un 12 % para manejo de Tecnologías de la Información y la comunicación (Confecámaras, 2020). La transformación digital es la base fundamental para el progreso de las organizaciones de cara al impacto económico que se produjo a raíz de la pandemia, brindando la posibilidad de que las empresas se apoyen de sus modelos económicos por medio de la industria 4.0 (Confecámaras, 2021).

Dentro de las posibilidades que se contemplan para el desarrollo de las PYMES en pos pandemia, están brindar herramientas tecnológicas para facilitar el e-commerce y crear centros que brinden asistencia técnica individual para apoyar en la implementación de tecnologías en los procesos de las PYMES. Todo esto se proyecta con el fin de que el sector que más impacta la productividad logre ser autosuficiente y aporte a la reactivación económica del país y por ende de la ciudad de Bogotá (Zurita-Heredia & Dini, 2021, como se citó en Ladino-Fernández, et al., 2022).

A raíz de la emergencia sanitaria por el Coronavirus se generó que un gran porcentaje de empresas manufactureras cesarán sus actividades y otras cerrarán sus operaciones de forma definitiva por no estar clasificadas como actividades de primera necesidad (López Pérez, 2020). Con relación a lo indicado por la ANIF (Asociación Nacional de Instituciones Financieras), en el primer semestre del año 2020 las pymes de los sectores de industria, comercio y servicios muestran un marcado deterioro en su situación económica del -75% en 2020-I vs. -7% en 2019-I en el sector de industria, -61% en 2020 vs. -5% 2019 en el sector comercio y -38% en 2020 vs. -4% 2019 en el sector de servicios (ANIF, 2020) lo cual comparado con los resultados del segundo semestre año 2020 permite evidenciar que en este último aunque se percibió una propensión a la recuperación, las pymes continúan lidiando contra las consecuencias de la crisis. (ANIF, 2021). Teniendo en cuenta los resultados generados, la industria 4.0 toma un papel muy importante para la toma de decisiones innovadoras, que permitan mejorar la productividad y competitividad de las PYMES. Es por esto que a través del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) se han formulado políticas generales en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país, pues funciona como órgano consultivo del gobierno, mediante el estudio y aprobación de documentos nombrados CONPES, en los que podemos encontrar como uno de estos documentos los Lineamientos de Política para el Desarrollo e Impulso del Comercio Electrónico en Colombia (CONPES 3620) fomentar el comercio electrónico para cooperar con la competitividad del país. (Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia, 2009). Como segundo documento se tiene la Política de Desarrollo Productivo (CONPES 3866), que tiene como propósito coadyuvar a resolver la baja productividad colombiana, a través de tres estrategias que tienen como objeto aumentar la capacidad de innovación, absorción y transferencia de conocimiento y tecnología de las unidades productivas, terminar la brecha del capital humano alineando la educación, poder mejorar la eficiencia y eficacia de los canales de financiación enfocado en innovación y emprendimiento y por último promover la calidad en las cadenas de

producción. (Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia, 2016). Como tercer documento se puede encontrar la Política de Explotación de Datos y Big Data (CONPES 3920) que tiene por objetivo aumentar el uso de datos al permitir que se gestionen como un recurso que crea valor económico y social. Para ello la política pretende superar los desafíos que se han interpuesto en el camino y han imposibilitado la existencia masiva de datos digitales. (Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia, 2018) Y como cuarta la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial (CONPES 3975) que tiene como fin impulsar la creación de valor socioeconómico de forma nacional por medio de una estrategia que consiste en aplicar tecnologías digitales en los sectores privado y público y de esta manera incrementar la productividad y promover el bienestar social, así como difundir herramientas integrales para la transformación digital y de esta manera se aprovechen las oportunidades de la Industria 4.0 (Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia, 2019).

El Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de la mano con el Ministerio de Cultura, idearon una estrategia a raíz de la problemática del COVID-19, en la que se creó un programa llamado Misión Tic, que inició en el año 2021 y que busca generar líderes del talento digital, con personas que deseen desarrollar sus habilidades en programación, análisis de datos, Big Data e internet de las cosas, para generar industrias creativas y digitales, fomentando la reactivación económica por medio de la economía naranja. El gobierno apuesta a que la economía digital transforme el país; esto por medio de capacitaciones que generen un aprendizaje que impulse a las nuevas generaciones.

Estos modelos de aprendizaje y propuestas generados por el gobierno nacional, no solo permiten que las nuevas generaciones se postulen y originen ideas para transformar el país, sino que también posibilitan a que las industrias manufactureras de igual forma lo hagan, además de que se capaciten y se reinventen.

Aunque la pandemia generó grandes pérdidas en la industria, también brindó la posibilidad de expansión y solución a las Pymes, generando una evolución y fortalecimiento por medio de las nuevas tecnologías en la capital colombiana.

Resultados

La industria 4.0 aporta magños beneficios en materia socioeconómica. Las empresas han empezado a comprender que al implementarla obtienen mejores resultados productivos traducidos en una mayor rentabilidad (Motta, Moreno, & Borrastero, 2017). Es por esta razón que en Colombia se han ejecutado grandes adelantos legislativos que representan un factor clave para aprobar, optimizar y promocionar la acogida de la Industria 4.0 por parte de las

Pymes manufactureras, un claro ejemplo es Bogotá, en donde muchas empresas han dado continuidad a sus operaciones gracias a la aplicación de tecnología, aprovechando todas las ventajas que tiene la virtualidad, evidenciándose un mayor avance y aplicación luego de la emergencia sanitaria consecuencia del COVID-19 en donde usar plataformas digitales ha permitido a las empresas su reactivación en varios aspectos como la forma de conectar la oferta y la demanda en diversos mercados, la reducción en los costos de transacción e intermediación, el favorecimiento y optimización en los procesos productivos y realizar segmentaciones en el mercado más ágiles para ofrecer productos y servicios personalizados. Aunque en el informe emitido por la ANDI existen cinco retos en Colombia al momento de implementar la industria 4.0 en donde la baja inversión en investigación y desarrollo es muy importante para lograr que las empresas adopten este tipo de tecnología, lo que sumado al desconocimiento técnico y la convicción que la automatización puede generar desempleo conlleva se ha podido romper paradigmas por aquellas empresas que optan por dar este paso y abren la puerta a ser más productivas y sustentables, como dijo Dueñas & Villegas (2020) los avances tecnológicos son una magnífica oportunidad en Colombia en cuanto a competitividad e innovación, pues ocasionan que las empresas tengan más ventajas en un país donde día a día se hace necesario realizar cambios, pues como lo expresó Confecámaras la revolución digital ofrece muchas posibilidades para mejorar la calidad en los empleos, habilidades y apertura de nuevas vacantes pues al momento de incorporar esta tecnología posibilita la unificación de novedosos motores para la expansión económica mediante el afianzamiento del ámbito digital siendo fuente de rendimiento y competitividad. El creciente desarrollo de una empresa demuestra que está ha logrado buenos resultados, lo que posibilita mejorar su estatus en el mercado y tener mayores alternativas para subsistir, además el tamaño de la empresa afecta también está viabilidad ya que cuanto más grandes son, más capaces son de adaptarse a choques externos reduciendo su tamaño, y que la primera opción que consideran las pequeñas empresas es retirarse del mercado.

El acrecentamiento de los avances en la industria 4.0 en la economía actual afianza su progreso, así como mayor estabilidad en los sectores económicos (incremento sincrónico de la industria de servicios) (Sukhodolov, 2019). En concordancia con la premisa expuesta por Sukhodolov, se evidencia que en Colombia con la aplicación de las nuevas tecnologías y a pesar de la crisis sanitaria que ha enfrentado el país, ha impulsado a aquellas compañías que hacen uso práctico de la Industria 4.0 a sostener un crecimiento económico estable y afianzarse en su sector productivo, manteniendo sus ingresos que permiten la estabilidad económica y laboral de sus accionistas, de su recurso humano y de sus clientes.

Discusión de los resultados

La investigación arrojó que las PYMES manufactureras en Bogotá innovaron con la implementación de la Industria 4.0; esto hizo que se diera un avance muy notorio en la industria ya que, con el uso de las nuevas tecnologías, se optimizaron procesos, se evidenció una mejora en el costo beneficio y se mejoró la calidad en productos y servicios, haciendo que creciera la rentabilidad de estas empresas. Aunque en un principio se tenía incertidumbre en aspectos como: generación de empleo, generación de riqueza y en el aporte social que se podía dar con la utilización de estas nuevas tecnologías, el panorama fue diferente al esperado, teniendo en cuenta que el proceso de adaptación no tuvo impacto de forma negativa como se contemplaba; al contrario, se abrieron nuevos modelos de negocio con aportes sociales, económicos y culturales, dando una estabilidad integral a los accionistas, a los integrantes y a los usuarios de la PYMES.

En el desarrollo de la investigación se confirma que cuando Sukhodolov (2019) manifiesta que activar la industria 4.0 en los sistemas económicos actuales asegura un desarrollo innovador, así como un crecimiento económico sostenible y equilibrado en la estructura sectorial de la economía a nivel general, coincide de forma premonitoria con lo que está por experimentar la sociedad durante la implementación de la industria 4.0 y en paralelo a todos los aspectos socioculturales que se están viviendo a nivel mundial, como por ejemplo la pandemia que obligó a la sociedad en general a vivir experiencias a través de la aplicación de las tecnologías actuales para el crecimiento de sus actividades.

Es importante para las PYMES que el gobierno nacional y local sigan aportando para seguir desarrollando la aplicación de las nuevas tecnologías y que facilite el crecimiento y sostenimiento de las empresas en donde puedan adoptar una postura acorde y necesaria para la situación global actual que se está presentando. De igual forma es muy importante que las organizaciones reciban una capacitación constante y fluida que las encamine a mejorar muchos de sus procesos productivos y que se van a ver reflejados en el mercado local y mundial, todo esto de manera que se genere un desarrollo socioeconómico, y empresarial en Bogotá. Los acontecimientos de los últimos años han demostrado lo necesario de implementar correctamente estas nuevas tecnologías que están ayudando a PYMES en toda Bogotá.

Al realizar esta revisión bibliográfica se ve reflejado el crecimiento en términos de tecnología, un claro ejemplo es la ciudad de Medellín que ha sido centro de varios desarrollos tecnológicos que la han llevado a ser una de las ciudades latinoamericanas con mayor inversión y desarrollo en esta nueva revolución industrial. Esto lleva a la importancia de que se sigan implementando leyes y programas de tecnificación para las PYMES en Bogotá, como ciudad capital y centro

de negocios de todo el país. Con el fin de llevar a la ciudad a una mayor competitividad a nivel nacional y ser centro de inversiones para países con economías del primer mundo que están en búsqueda de nuevos lugares de desarrollo e inversión. Además de que la economía local y nacional mejorará de gran manera por el correcto uso de estas tecnologías que cada vez más serán de mayor importancia ya que el mundo ha migrado en gran manera todos sus desarrollos al sector tecnológico con el fin de disminuir costos, mejorar la productividad y reducir tiempos para lograr hitos para cada organización.

El 21.5% de empresarios solicitan formación en mercadotecnia online y social network, y un 12% en el uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (Confecámaras, 2020). Siendo así otro reto importante para las empresas donde la adaptabilidad a las redes sociales y plataformas digitales para los comercios generen beneficios informáticos en todo el mundo que día a día se impulsa con mayor agilidad y en donde la competitividad se ve más a flote. Así mismo para el gobierno nacional genera un reto grande ya que gran porcentaje de empresas requieren asesoría, capacitación y guía para el uso correcto de estas plataformas digitales que son una herramienta indispensable para cualquier empresa y que hoy día representa la visibilización hacia un mercado que demanda una participación activa y disruptiva para generar eco en todos los sectores económicos especialmente a ese consumidor final que pasa horas del día consumiendo contenido digital de distintas empresas.

Conclusiones

Es de suma importancia ejecutar de forma correcta dentro de las PYMES las nuevas tecnologías, ya que se han visto resultados positivos y que llevarán al país y en especial Bogotá a un crecimiento y visibilidad al mundo empresarial que está en búsqueda de nuevos lugares para implementar tecnologías y generar negocios de gran escala y beneficio para ambas partes. La industria manufacturera de Colombia, ha adquirido mayor confianza en la innovación de sus procesos, por parte de los empleadores y los empleados, en donde la innovación tecnológica, es clave para favorecer el trabajo y así sea mucho más eficiente, de manera que tenga un impacto positivo en innovación empresarial, pues para una compañía, la estrategia en tecnología es una nueva manera de pensar, cuyo objetivo principal es la satisfacción del número total de clientes.

El COVID-19 ha manifestado que ciertas labores se pueden ejecutar sin requerir realizar un desplazamiento a una oficina física pues se pueden aprovechar las TIC's, siendo para ello importante la capacitación en la Industria 4.0, sus características y su idónea implementación para ser capaz de ejecutar el proceso de esta manera, pues es necesario contar con habilidades

orientadas a la influencia de la tecnología así como a la inteligencia artificial en el que los empleados evolucionan adaptándose a esta nueva metodología laboral.

Bibliografía

ANIF. (2020, 10). *Gran Encuesta Pyme Nacional*. ANIF Centro de Estudios Económicos.

<http://www.anif.com.co/file-category/gran-encuesta-pyme-nacional/>

ANIF. (2021, 06). *Gran Encuesta Pyme Nacional II-2020*. ANIF Centro de Estudios Económicos. <http://www.anif.com.co/file-category/gran-encuesta-pyme-nacional/>

Aspeustos Básicos de la Industria 4.0 https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio. (n.d.). *Industria 4.0, Transformación Empresarial para la Reactivación Económica*. Confecámaras.

https://www.confecamaras.org.co/phocadownload/2020/Analisis_Economicos/Industria%204.0.%20Transformaci%C3%B3n%20Empresarial%20para%20la%20Reactivaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica.pdf

Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio. (2020, Abril 07). *Encuesta de las Cámaras de Comercio sobre el Impacto de la Covid-19 en las empresas colombianas*.

Diccionario Cambridge Inglés y Tesaurus gratuitos.

<https://www.confecamaras.org.co/phocadownload/2020/Encuesta%20Empresarial%20C%C3%A1maras%20de%20Comercio%20-%20Emergencia%20Covid-19.pdf>

Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia. (2009, Noviembre 9). *CONPES 3620 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL DESARROLLO E IMPULSO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN COLOMBIA*. Documento Conpes.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3620.pdf>

Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia. (2016, Agosto 08). *CONPES 3866 POLÍTICA NACIONAL DE DESARROLLO PRODUCTIVO*. Documento CONPES.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>

Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia. (2018, Abril 17). *CONPES 3920 POLÍTICA NACIONAL DE EXPLOTACIÓN DE DATOS (BIG DATA)*.

Documento CONPES.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3920.pdf>

Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia. (2019, Noviembre 8). *CONPES 3975 POLÍTICA NACIONAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. Documento CONPES.

https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11134.pdf

Deloitte. (2017, December 18). *Forces of change: Industry 4.0*. Deloitte. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4323_Forces-of-change/4323_Forces-of-change_Ind4-0.pdf

Dini, A., Zurita, H., & Marco. (2021, March 25). *Análisis de las políticas de apoyo a las pymes para enfrentar la pandemia de COVID-19 en América Latina*. Repositorio Digital CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46743>

Colombia Y La Nueva Revolución Industrial Propuestas del Foco de Tecnologías Convergentes e Industrias 4.0 https://minciencias.gov.co/sites/default/files/colombia_y_la_nueva_revolucion_.pdf

CUÁL ES EL ROL DE LA INDUSTRIA 4.0 EN TIEMPOS DEL COVID-19 <https://www.elhospital.com/temas/Cual-es-el-rol-de-la-Industria-40-en-tiempos-del-COVID-19+134206>

Dueñas Ramírez, L., & Villegas López, G. (2020). Technological advances in computer science that define maintenance concerns in industry 4.0 in Colombia. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1513/1/012010/pdf>

Đuričin, D., Herceg, I.V. (2018). Industry 4.0 and Paradigm Change in Economics and Business Management. In: Ni, J., Majstorovic, V., Djurdjanovic, D. (eds) Proceedings of 3rd International Conference on the Industry 4.0 Model for Advanced Manufacturing. AMP 2018. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89563-5_3

Eisenhower Avenue, A. (2018). AMERICAN LEADERSHIP IN ADVANCED MANUFACTURING . National Science Foundation | FACT SHEET, https://nsf.gov/news/factsheets/Factsheet_AdvManu.pdf.

Enero 22, 2001 *Industria 4.0 impulsa la reactivación económica*, Bancolombia <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/tendencias/industria-4-0-colombia>

Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Apress.

Gomez, A. (2018). El ambicioso plan “Made in China 2025” con el que Pekín quiere conquistar el mundo. Dinero.

Industria 4.0: el reto para las pymes manufactureras de Bogotá, Colombia <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/mutis/article/view/Industria-4.0-reto-para-pymes-manufactureras-Bogota-Colombia>

Industria 4.0: el reto para las pymes manufactureras de Bogotá, Colombia https://redib.org/Record/oai_articulo3451915-industria-40-el-reto-para-las-pymes-manufactureras-de-bogot%C3%A1-colombia

Innovation and Science Australia 2017, Australia 2030: prosperity through innovation, Australian Government, Canberra

Institucional EdocUR. Retrieved April 25, 2022, from <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/19966>

J. Motta, H. Moreno y R. Ascúa, “Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/93), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

La industria Manufacturera en Colombia y los nuevos retos de la industria 4.0 <https://ibisa.co/la-industria-manufacturera-en-colombia-y-los-nuevos-retos-de-la-industria-4-0/>

Ladino-Fernández, J. M., Briceño-Barrero, D. L. y Rodríguez, L. A. (2022). *Industria 4.0: el reto para las pymes manufactureras de Bogotá*. Mutis, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1784>

López, E. A. (2014). Análisis de la productividad de las pymes en la política de la competitividad. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/13164>.

M. Casalet, “La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa. Estudios de casos”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2018/95), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018.

MANUFACTURA COLOMBIANA, DE LA LUZ A LA RED <https://www.reporteroindustrial.com/temas/Manufactura-colombiana,-de-la-luz-a-la-red+119763>

Manufactura 4.0 es posible en Colombia, un destino propicio para invertir en el sector <https://revistaempresarial.com/empresas/pymes-empresas/inversion/manufactura-4-0-es-posible-en-colombia-un-destino-propicio-para-invertir-en-el-sector/>

MinTIC abre convocatoria para que empresas de la Industria TI y Creativa Digital fortalezcan sus habilidades comerciales <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/210169:MinTIC-abre-convocatoria-para-que-empresas-de-la-Industria-TI-y-Creativa-Digital-fortalezcan-sus-habilidades-comerciales>

Motta, J., Morero, H. A., & Borrastero, C. (s.f.). La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/18742/Motta%2C%20J.J.%20%28et.%20al%29%20%282017%29%20La%20industria%20del%20software%2C%20la%20generaci%3B%20de%20capacidades%20tecnol%3B%20gicas%20y%20el%20desaf%3A%20de%20elevar%20la%20productividad>

Pérez, E. L. (2020). La industria 4.0 y las nuevas formas de trabajar: una perspectiva desde el caso mexicano en tiempos del COVID 19. *Lan Harremanak - Revista De Relaciones Laborales*, (43). <https://doi.org/10.1387/lan-harremanak.21737>

Peñaranda Osorio, D. A., Sepúlveda Iragori, J. M., Córdoba Toro, N., & León Moncaleano, W. E. (2019, 06 14). *Lineamientos generales para el diseño de una política pública de industrias 4.0, a partir de la revisión de la experiencia nacional e internacional*. Repositorio

Propuesta De Implementación De La Industrial 4.0 En El Sector Manufacturero De Bogotá <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25322/1/PROPUESTA%20DE%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20INDUSTRIAL%204.0%20EN%20EL%20SECTOR%20MANUFACTURERO%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf>

Pymes colombianas y los Retos de la Industria 4.0 <https://www.uvirtual.edu.co/wp-content/uploads/2021/11/Pymes-y-retos-de-la-Industria-4.0.pdf>

R. Carmona, J. Amato Neto y R. Ascúa, “Industria 4.0 en empresas manufactureras del Brasil”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/136), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

Salkin, C., Oner, M., Ustundag, A., Cevikcan, E. (2018). A Conceptual Framework for Industry 4.0. In: *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer Series in Advanced Manufacturing. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_1

Schroeder, W. (s.f.). La estrategia alemana: Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización. Obtenido de http://fes-madrid.org/media/2017_FESpublicaciones/FES_Industria_4.0.pdf

Sukhodolov, Y.A. (2019). The Notion, Essence, and Peculiarities of Industry 4.0 as a Sphere of Industry. In: Popkova, E., Ragulina, Y., Bogoviz, A. (eds) *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Studies in Systems, Decision and Control, vol 169. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94310-7_1